

KOSMOS

HEFT 8/1959 · FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG · POSTVERLAGSORT STUTTGART

KOSMOS



55. Jahrgang, Heft 8 August 1959

INHALT

Dr. Bernhard Grzimek, Serengeti darf nicht sterben. Tierzählung mit dem Flugzeug in der Serengeti 321
Prof. Dr. Karl Schütte, Zur totalen Sonnenfinsternis am 2. Oktober 1959 327
Dr. Hans Malten, Naturschutz und Gesundheit 330
Dr. J. Schurz, Johanniskraut — eine geschätzte Heil- und „geheime" Giftpflanze 335
Dr. Hermann Römpp, Milch, chemisch betrachtet 337
Dr. F. Bender, Zu den Wasserfällen des Rio São Francisco 340
Dr. Otto Schindler, Kehren unsere Aale in das Sargassomeer zurück? 347
Prof. Dr. Gottfried Pfeifer, Alfred Hettner zum 100. Geburtstage 351
Paul Steinemann, Die Wochenstube der Tigerin 354
Prof. Dr. Werner Braunbek, Neuere Experimente mit Elektronen I 359
Dr. Walter Hellmich, Salzdrüsen bei Vögeln und Reptilien 362
Unsere Leser berichten ...
Dr. C. S. Fuchs, Eine Schwalbenversammlung im Schlafzimmer 364
Dr. Walter Halisch, Versteinerung in eiszeitlichem Geschiebe 364
Kosmos-Korrespondenz
Das Wasserproblem und die Lage der Wasserwirtschaft in der Bundesrepublik *310
Naturpark Münden eingeweiht *314
Vitamin B_{12} in Fischen *315
Erforschung des Indischen Ozeans *315
Erste Ergebnisse der Volkszählung in der UdSSR *315
Von Tagungen und Kongressen
65. Tagung der Deutschen Gesellschaft für innere Medizin in Wiesbaden *316
32. Deutscher Geographentag in Berlin *318
Der Leser möchte wissen ...
Neue Ergebnisse der Forschungen im Internationalen Geophysikalischen Jahr (12. Bericht) *321
Astronomische Vorschau: August 1959 .... *325
Die Autoren dieses Heftes *326
Veranstaltungen des Kosmos *327
Kosmos-Bekanntmachungen *328
Photographieren und Filmen *330
Bücherschau *332

Umschlagbild:
Mittelspecht (*Dendrocopus medius*) beim Füttern. Elektronenblitzaufn. M. Hagenlocher

Herausgeber und Verlag: „K o s m o s", Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart, F r a n c k h ' s c h e V e r l a g s - h a n d l u n g W. Keller & Co., Stuttgart O, Pfizerstraße 5—7. Postscheckkonten etc. vgl. S. *340.

KOSMOS-KORRESPONDENZ

Das Wasserproblem und die Lage der Wasserwirtschaft in der Bundesrepublik

O. Stritzel, stellvertretender Präsident der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz, stellt im Informationsblatt Nr. 1 der Föderation Europäischer Gewässerschutz vom September 1958 fest, das Verständnis für Wasserfragen sei ohne Zweifel allgemein gestiegen. Trotzdem seien wir von einer befriedigenden Lösung der Wasserverhältnisse noch sehr weit entfernt. Beachtlichen Teilerfolgen auf manchen Gebieten stehen verstärkte Mißstände und Sorgen an anderen Stellen gegenüber.

Der Gesamtzustand der meisten Gewässer wird leider trotz aller Bemühungen von Jahr zu Jahr schlechter. Zum schmutzigsten Fluß der Bundesrepublik ist die Saar geworden. Ihr Nebenfluß Nied z. B., 1957 noch kaum verunreinigt, war nach amtlichen Untersuchungen bereits 1958 übermäßig stark belastet. Auch das Rheinwasser ist nach dem 2. Bericht der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins noch schlechter geworden.

Vier Probleme hinsichtlich der Wassergüte sind derzeit von besonderer Dringlichkeit:

1. Das Problem der Ölverschmutzung, bedingt durch die rasch zunehmende Motorisierung. Die an der Wasseroberfläche treibenden Ölfilme sperren u. a. den Wasserkörper von der Luft ab, hindern dadurch die Sauerstoffaufnahme des Wassers und beeinträchtigen hierdurch das gesamte Leben des betroffenen Gewässers sehr ungünstig, nicht zuletzt dessen biologische Selbstreinigung.
2. Das Problem der Detergentien: Die von Jahr zu Jahr in Haushalt und Industrie in immer größeren Mengen verwendeten grenzflächenaktiven synthetischen Waschmittel vermögen sich unter starker Schaumbildung rasch mit Stoffen verschiedenster Art zu verbinden. Im Abwasser vermindern sie die Absetzgeschwindigkeit der Schwebstoffe sehr wesentlich, und ihre bakterientötende Wirkung beeinträchtigt die für die biologische Selbstreinigung des Abwassers unentbehrlichen Bakterien.
3. Das Problem der radioaktiven Belastung der Gewässer.
4. Das Problem der zunehmenden Versalzung mehrerer deutscher Flüsse und Ströme, wie z. B. der Weser und des Rheins. Stritzel beziffert die zur Sanierung der gefährdeten Wasserläufe und zum Bau und Schutz von Trinkwasserreservoiren während der nächsten 10 Jahre notwendigen Geldmittel „nach vorsichtiger Schätzung“ auf jährlich etwa 1,5 Milliarden DM.

Diese riesigen Mittel müssen z. T. von der Abwasser erzeugenden gewerblichen Wirtschaft, die nach den neuen gesetzlichen Bestimmungen für Abwassermaßnahmen steuerliche Abschreibungen vornehmen kann, zu einem recht erheblichen Teil jedoch von den Gemeinden und Städten aufgebracht werden. Der Bund kann u. a. Mittel aus dem ERP-Sondervermögen und dem „Grünen Plan“ zuschießen.

Die Kenntnis dieser Tatsachen ist nach Meinung des Ref. eine günstige Grundlage zur Beurteilung der Ausführungen, die Prof. Dr. S. Balke, Bundesminister für Atomenergie und Wasserwirtschaft, auf der Jahrestagung des Verbandes kommunaler Unternehmen der Orts- und Kreisstufe am 7. 11. 1958 in Dortmund über die „Lage der deutschen Wasserwirtschaft“ gemacht hat.

Prof. Balke betonte zu Beginn seines Vortrages, daß das Wasser unter den lebensnotwendigen Rohstoffen der Erde eine immer bedeutendere Rolle spielt und in den dichter besiedelten Gebieten keineswegs mehr selbstverständlich in genügender Menge und Güte zur Verfügung steht. Der Bedarf der Bevölkerung, der Landwirtschaft und in erster Linie der Industrie steigt ständig. In den USA, die sich in zahlreichen Landesteilen einem bedrohlichen Wassermangel gegenübersehen, hat ein zur Beratung des Präsidenten in Fragen der Wasserpolitik berufener Ausschuß von Fachleuten folgende Grundsätze einer gesunden Wasserwirtschaft aufgestellt, die Balke offensichtlich auch als Arbeitsdevise seines Ministeriums betrachtet:

„Eine fortschrittliche Wasserwirtschaft hat zum Ziel, die Bevölkerung in ausreichendem Maße mit gutem Wasser zu versorgen, das Wasser nicht zu verschwenden, seine Wiederverwendung zu fördern, es möglichst geringfügig zu verunreinigen, das vorhandene Wasser gerecht zu verteilen und die Kraft des Wassers zu bändigen.“

Da sich die Fließgewässer nun einmal nicht an politische Grenzen halten, ist das soeben skizzierte Ziel einer zeitgerechten Wasserwirtschaft in der Bundesrepublik nur zu erreichen, wenn die Bewirtschaftung des Wassers nach einheitlichen Richtlinien erfolgt. Das war bisher und ist auch heute leider noch immer nicht der Fall; denn auf Grund der historischen Entwicklung sind die wasserwirtschaftlichen Zuständigkeiten auf mehrere Bundesministerien (Verkehr, Wirtschaft, Landwirtschaft, Inneres) sowie zahlreiche Ministerien und Behörden der Länder verteilt. Es bedeutet daher einen beachtlichen Fortschritt, daß die Bundesregierung im Oktober 1957 ein eigenes Ministerium für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft begründet hat, womit zum ersten Mal in der Geschichte des deutschen Staates, ja Europas, ein eigenes Ministerium für die Wasserprobleme verantwortlich ist. Die vom Bundeskanzler gemäß Art. 65 des Grundgesetzes festgelegten Aufgaben dieses Ministeriums sehen vor, daß es in allen allgemeinen Fragen der Wasserwirtschaft, auf internationalem Gebiet, im Verhältnis zu den Ländern, zu den Verbänden und für das Wasserrecht die Federführung, in allen übrigen Fragen die Koordinierung der Maßnahmen hat.

Einen weiteren großen Fortschritt stellt das im Juli 1957 vom Bundestag beschlossene „Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts“ dar, das ein einheitliches Wasserrecht in der Bundesrepublik sichern soll. Es ist ein Rahmengesetz, das voraussichtlich erst am 1. 3. 1960 in Kraft tritt und durch Ländergesetze ausgefüllt werden muß. Nach Balkes Darlegungen weichen die bisher vorliegenden Gesetzentwürfe der Länder in so hohem Maße von der Auffassung der Bundesregierung ab, daß die Einheitlichkeit des Wasserrechts wiederum gefährdet erscheint. Nach unserer Meinung stehen hier zu schwerwiegende volkswirtschaftliche Probleme und Werte auf dem Spiel, als daß man überspitzten föderalistischen Eigenbröteleien und insbesondere einer offensichtlichen Saumseligkeit in der Behandlung des Problems gegenüber allzulange Nachsicht üben sollte!

Prof. Balke sieht es als „Grundaufgabe“ seines Ministeriums an, Bevölkerung und Wirtschaft aller Sparten in ausreichendem Maße mit gutem Wasser zu versorgen. Er betont mit Recht, daß große Mengen nutzbaren Wassers zur Verfügung stehen müßten, wozu u. a. die Verlangsamung des Wasserabflusses und die Zurückhaltung möglichst großer unter- und oberirdischer Wassermengen nötig sei. Wörtlich sagte er:

„Diese Forderungen stehen z. T. im Gegensatz zu der Ansicht vergangener Jahrzehnte, in denen die Abflußbeschleunigung als wichtigste Aufgabe angesehen wurde. Sie sind aber neuerdings in das Bewußtsein jedes Wassertechnikers eingegangen und nach diesen Gesichtspunkten wird in der modernen Wasserwirtschaft verfahren.“



Milka
Milka muß es sein,
Milka ist mir lieber!
Suchard
Milka
HOCHFEINE ALPENMILCH-SCHOKOLADE
Ph. Suchard GmbH., Schokoladenwerke, Lörrach/Baden



Hier befindet sich Prof. Balke leider in einem grundlegenden Irrtum, über dessen Ausmaß wir zutiefst betroffen sind. Richtig ist, daß die führenden Persönlichkeiten der bundesdeutschen Wasserwirtschaft, wie man am Beispiel des Ministers sieht, die wasserbaulichen Fehlleistungen der Vergangenheit klar erkannt haben. Auch hat sich eine recht erfreuliche Wendung im Großwasserbau vollzogen, der ja heute zu einem wesentlichen Teil mit der kostspieligen Wiedergutmachung von Fehlern der Amtsvorgänger beschäftigt ist: So kostet z. B. allein die Sanierung eines nur 27 km langen Abschnittes der Wertach, die sich auf Grund einer falschen Korrektion in 40 Jahren um 8—10 m eingetieft hat (der landwirtschaftliche Schaden als Folge der Grundwasserabsenkung betrug bis zu 70 % je Hektar), etwa 60 Millionen DM!

Aber die in dieser Hinsicht verderbliche Tätigkeit mancher Wasserbauämter und besonders zahlreicher Flurbereinigungsämter hat sich nun auf die kleineren Bäche verlagert. Jeder Landschaftsökologe sieht mit ernster Sorge, wie seit Jahren in zunehmendem Maße kleine und kleinste Bäche nach dem Lineal begradigt, des Uferbewuchses beraubt, ja mit Betonplatten ausgelegt werden (bei 10—20 cm Wassertiefe!) und so aus dem Landschaftsgefüge, dessen Lebensadern sie waren, in unsinnigster Weise herausgeschnitten werden. Viele Beispiele aus jüngster Zeit können Prof. Balke benannt werden. Auch Stritzel zählt in seinen obengenannten Ausführungen die „übertriebenen Eingriffe im Zuge landeskultureller Maßnahmen" in den Haushalt der kleinen und kleinsten Bäche zu den wichtigsten Wasserproblemen Deutschlands. Auch nach seiner Auffassung „tragen diese Maßnahmen in ihrer Summierung dazu bei, den Abfluß des Wassers unerwünscht zu beschleunigen und die Hochwasserwellen im Wasserlauf zu verstärken. Die Anreicherung des Grundwassers geht zurück. Damit werden Voraussetzungen für einen gesunden Wasserhaushalt in Frage gestellt." Offensichtlich geschieht draußen im Lande vielerorts in der Wasserwirtschaft gerade das Gegenteil von dem, was der zuständige Bundesminister als notwendig propagiert. Millionen von Steuergeldern werden dabei sinnlos verschleudert, und zusätzliche Steuergelder werden für die in absehbarer Zukunft ebenso wie im Großwasserbau notwendig werdende Sanierung aufgebracht werden müssen. Eine Änderung dieses wahrlich unhaltbaren Zustandes würde unseres Erachtens folgende Maßnahmen erfordern:

1. Einschneidende Kürzung der für Entwässerung von den Parlamenten bewilligten Mittel.
2. Eine klare Dienstanweisung an die Wasserbau- und Flurbereinigungsämter, die landschaftsbiologisch unsinnige, volkswirtschaftlich verderbliche Begradigung kleiner Fließgewässer sofort einzustellen. Für Zuwiderhandlungen müßten Disziplinarstrafen angedroht werden, da offensichtlich alles aufklärende, gutgemeinte Zureden, ja die klare Äußerung der höchsten Vorgesetzten selbst mißachtet werden.
3. Berufung qualifizierter Landschaftsbiologen als Fachbeiräte in die Spitzenbehörden des Wasserbaues.
4. Erweiterung des wasserbaulichen Fach- und Hochschulstudiums durch Pflichtvorlesungen in Landschaftsbiologie.

Prof. Balke befaßt sich dann mit dem Problem der Wassergüte. Trotz der zahllosen einschlägigen Veröffentlichungen durch Buch, Presse usw., trotz vieler, wirklicher Erfolge liegen die Dinge im großen und ganzen doch noch sehr im argen. Es muß für die Industrie selbstverständlich werden, die Kosten für die Reinigung des von ihr verschmutzten Brauchwassers in die Kalkulation einzubeziehen.

In Ballungsgebieten muß der Wiederverwendung des Wassers im Kreislauf der einzelnen Betriebe

und schließlich in der Gesamtlandschaft erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Prof. Balke nennt als Musterbeispiel die großen Stahlwerke, in denen man durch geschickte Maßnahmen das Wärmetransportmittel Wasser in einen Energieträger verwandelt, sowie die Ruhr, deren Wasser zwischen Quelle und Mündung in den Rhein bekanntlich 7—8mal verwendet wird.

Will man die Wasserwirtschaft als „zielbewußte Ordnung aller menschlichen Einwirkungen auf das ober- und unterirdische Wasser" auffassen, so muß man, wie Prof. Balke darlegt, wirklich überregional denken, d. h. die Wasserwirtschaft der Bundesrepublik als einen — allerdings sehr wesentlichen Teil — der Wasserwirtschaft Mitteleuropas betrachten. Notwendige Voraussetzung ist die Kenntnis der nutzbaren Wassermengen, des jetzigen Bedarfs sowie der voraussichtlichen Entwicklung.

Dank der Tätigkeit der Bundesanstalt und der Landesanstalten für Gewässerkunde verfügen wir über recht gute Übersichten über die Abflußmengen in den Fließgewässern, über Menge und Verteilung der Jahresniederschläge usw. Besonders wertvoll für wirtschaftspolitische Planungen wird sich die von Prof. Dr. R. Grahmann und seinem Arbeitskreis geschaffene kartenmäßige Darstellung der nutzbaren Grundwassermengen der Bundesrepublik erweisen. Diese Kartierung stellt eine bisher einmalige Leistung auf der Erde dar.

Schlechter sind wir über den Wasserbedarf sowie über Menge und Art des anfallenden Abwassers unterrichtet. Die bekannten Zahlen über den Bedarf der Haushaltungen, der Landwirtschaft, der einzelnen Industriezweige usw. ändern sich ja dauernd mit der Steigerung des Lebensstandards, der Änderung der Erzeugung usw. Eine vollständige Statistik über die gesamte Wasserversorgung der Bundesrepublik liegt daher nicht vor. Auf Grund statistischer Erhebungen hat das Bundesministerium für Wasserwirtschaft erstmals im Sommer 1958 einen ausführlichen Bericht über „Abwasser. Anfall und Beseitigung in Gemeinden und Industriebetrieben in der Bundesrepublik" veröffentlicht. Prof. Balke hält es für wichtig, daß alle statistischen Ergebnisse der Wasserversorgung künftig nicht nach politischen Grenzen, sondern für hydrologisch einheitliche Gebiete, also für Niederschlags- bzw. Einzugsgebiete, ausgewertet werden. Schwerpunktsaufgaben der Wasserwirtschaft, wie die Bereitstellung großer Wassermengen für Großstädte, Industriezentren und Energieunternehmen „dürfen kein Eigenleben führen", sondern müssen der allgemeinen Wasserwirtschaftspolitik eingeordnet werden. Eine konsequente Durchführung dieses Grundsatzes würde manchen schweren landschaftsbiologischen und volkswirtschaftlichen Schaden verhüten helfen.

Völlig neue Probleme erwachsen der Wasserwirtschaft durch die in absehbarer Zukunft aus verschiedenen Gründen notwendig werdende Auflockerung von bevölkerungsmäßigen und industriellen Ballungsräumen, zu der die nicht standortgebundene Energieerzeugung durch Atomkraftreaktoren eine unerläßliche Voraussetzung liefert. Gerade die technische Auswertung der Atomenergie bringt neue Aufgaben für die Wasserwirtschaft: die Reinigung radioaktiven Abwassers. Dieses Problem ist allerdings weniger ein technisches als ein vorwiegend finanzielles. Unseres Erachtens dürfte sowohl wissenschaftlichen Instituten wie industriellen Unternehmen die Verwendung von Isotopen nur dann gestattet werden, wenn vorher Einrichtungen zu einer ausreichenden Reinigung radioaktiven Abwassers nachgewiesen worden sind. Die Ausarbeitung entsprechender bundeseinheitlicher gesetzlicher Be-

stimmungen sehen wir als eine vordringliche Aufgabe des Bundesministeriums für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft an, da die Bestimmungen auch des neuen Wassergesetzes in dieser Hinsicht unzureichend sind.
Angesichts ihrer großen Bevölkerungsdichte, ihrer starken Industrialisierung und ihrer intensiven Landwirtschaft ist für die Bundesrepublik eine nach den jüngsten wissenschaftlichen und volkswirtschaftlichen Erkenntnissen einheitlich gesteuerte Wasserwirtschaft von außerordentlicher, ja lebenswichtiger Bedeutung. Wir hoffen daher sehr, daß es Prof. Balke gelingen möge, sein diesbezüglich klares Programm gegenüber den sicher nicht wenigen auf erhöhten Profit und Wahrung „althergebrachter Rechte" bedachten Interessenten durchzusetzen.

Dr. W. Engelhardt

Naturpark Münden eingeweiht

Als sechster Naturpark der Bundesrepublik wurde am 3. Juni dieses Jahres der Naturpark Münden im Gebiet um Hann.-Münden eingeweiht und der Öffentlichkeit übergeben. Dieser jüngste Naturpark umfaßt die Landschaftsschutzgebiete Bramwald, Hoher Hagen und Kaufunger Wald. Der neue Naturpark Münden ist 210 km² groß; er hat also etwa die Größe des bekannten Heideparks um Wilsede.
Schon beim Bau der Autobahn von Frankfurt a. M. über Kassel nach Göttingen in den 30er Jahren tauchte der Plan auf, im Gebiet von Hann.-Münden die Wälder rechts und links dieser Autobahn durch besondere Maßnahmen zu schützen. Als nach 1950 die Motorisierung weiter Kreise einsetzte und der Drang der Großstädter, am Wochenende in naturnahe Gebiete zu fahren, immer größer wurde, erwies es sich im Interesse aller Besucher als unumgänglich notwendig, den Besucherstrom in geordnete Bahnen zu lenken. Im März dieses Jahres trat für die oben genannten Gebiete die Landschaftsschutzverordnung in Kraft.
Aus Anlaß der Einweihung des Naturparks Münden fand mit geladenen Gästen eine Besichtigung des Gebietes statt, bei der die zukünftigen Maßnahmen besprochen wurden, die notwendig sind, um den Naturpark Münden zu einem Erholungszentrum für die Bewohner von Kassel, Göttingen und anderen benachbarten Städten zu machen.
Der neu ins Leben gerufene „Verein Naturpark Münden e. V." hat schon gute Vorarbeit geleistet. Da das Parken und Zelten an den durch die Gebiete führenden Straßen grundsätzlich verboten ist, mußten an geeigneten Stellen Parkplätze angelegt werden, von denen aus die landschaftlich schönsten Punkte erwandert werden können. Zeltfreunde finden gewissermaßen auf einem „Musterzeltplatz" mit anliegendem Schwimmbad alles das vor, was zu einem vernünftigen Zelten gehört. Weitere Parkplätze, Campingplätze und Spielwiesen sollen in den kommenden Jahren geschaffen werden. Auch der Bau eines Feriendorfes am Rande des Naturparks ist geplant.
Ein „Naturpark" ist kein „Naturschutzpark". In einem Naturpark geht die bisherige Nutzung des Geländes weiter; doch soll das Landschaftsbild in seiner Schönheit erhalten werden. Innerhalb eines Naturparks können bestimmte Gebiete aber unter Naturschutz gestellt werden und damit einen besonderen Schutz genießen. So soll in dem neuen Naturpark Münden das Gebiet des „Hühnerfeldes" mit einem für die Wissenschaft interessanten Hochmoor zum Naturschutzgebiet erklärt werden, um die dort noch vorkommende seltene Tier- und Pflanzenwelt auch den nach uns Kommenden zu erhalten.

Walter Widmann

Vitamin B_{12} in Fischen

Als hauptsächlichste natürliche Quellen des Vitamins B_{12}, über dessen Entdeckung im Jahrgang 1952 des „Kosmos" berichtet wurde (S. 34 ff.), galten bisher Leber, Milz, Thymus und Muskelfleisch der Säugetiere; auch im Darminhalt von Mensch und Tier lassen sich beträchtliche Mengen nachweisen. Neuerdings wurde bei Untersuchungen, die vom Staatlichen Fischereiforschungsinstitut in Bergen (Norwegen) angestellt wurden, das B_{12}-Vitamin auch in verschiedenen Organen von Fischen festgestellt. Besonders reich an B_{12} erwies sich das Herz des Pollack (*Gadus pollachius*), einer Dorschart, die an den westlichen Küsten Europas, in der Nordsee und im Kattegatt zu Hause ist. Es enthielt 5 γ (1 Gamma = $^1/_{1000}$ mg) je Gramm, ist also rund 150mal B_{12}-reicher als die Leber. Dagegen erwies sich bei der Scholle (*Pleuronectes platessa*), die in seichten Gebieten von Nord- und Ostsee lebt, die Leber als das mit Abstand B_{12}-reichste Organ (Nature, Bd. 182, S. 1386, 1958). Dr. Dr. G. Venzmer

Erforschung des Indischen Ozeans

Die meereskundlichen Untersuchungen während des Internationalen Geophysikalischen Jahres erstreckten sich in erster Linie auf Atlantik und Pazifik, in denen bedeutende Ergebnisse gewonnen werden konnten. Nunmehr wird eine auf internationaler Basis durchzuführende nähere Erforschung des Indischen Ozeans geplant, die 1962/63 erfolgen soll. Man rechnet damit, daß sich 15 Nationen mit etwa 20 Forschungsschiffen an diesen Arbeiten beteiligen werden, darunter die Vereinigten Staaten, die Sowjetunion, Großbritannien, Frankreich und Japan. Untersuchungen der Meeresströmungen, der Temperaturen am Meeresboden und der geologischen Struktur des Meeresbodens stehen im Vordergrund der Forschungen, die sich über eine volle Monsunperiode erstrecken sollen. Dr. J. Hagel

Erste Ergebnisse der Volkszählung in der UdSSR

In ihrer Ausgabe vom 20. Mai 1959 teilt die Zeitschrift „Die Sowjetunion heute" erste Ergebnisse der kürzlich in der UdSSR durchgeführten Volkszählung mit. Danach wohnten am 15. Januar 1959 in der Union 208 826 000 Menschen. Das sind rund 18 Millionen mehr als im Jahre 1939. Bedingt durch die Kriegsfolgen, ist die Zahl der Frauen um mehr als 10 Millionen größer als die der Männer: Die Männer stellen mit 94 Millionen 45 % der Gesamtbevölkerung, die Frauen mit 114,8 Millionen 55 %. Bei der Bevölkerung unter 32 Jahren ist das Verhältnis jedoch ausgeglichen.

Die in den Städten lebende Bevölkerung beläuft sich nach der Volkszählung auf 99,8 Millionen, d. h. 48 %. Die Zahl der Städte wird auf 1694, die der stadtartigen Siedlungen auf 2922 beziffert[1]. In 25 Städten der Sowjetunion wohnen mehr als 500 000 Einwohner, in 123 leben 100 000 bis 500 000, und 151 Städte haben 50 000 bis 100 000 Einwohner. Die drei größten Städte sind Moskau mit 5 032 000, Leningrad mit 2 888 000 und Kiew mit 1 102 000 Einwohnern.

Ferner werden noch folgende Zahlen genannt: Die Sterblichkeit beträgt 7,5 auf 1000 Einwohner, die Geburtenziffer 25 je 1000, die Zahl der Eheschließungen 12 pro 1000 Einwohner. Die Bevölkerung der UdSSR wächst gegenwärtig jährlich um 17,5 ‰, d. h. um mehr als 3,5 Millionen Menschen.

Dr. J. Hagel

[1] In der Sowjetunion wird zwischen „Städten" und „Siedlungen vom städtischen Typus" unterschieden.

VON TAGUNGEN UND KONGRESSEN

65. Tagung der Deutschen Gesellschaft für innere Medizin in Wiesbaden

Die 128 Vorträge und Referate, die auf dem diesjährigen Internistenkongreß vom 6. bis 9. April unter Vorsitz von Prof. Dr. Walter Brednow (Jena) gehalten wurden, waren zum Teil sehr spezieller Natur und befaßten sich mit neuen Ergebnissen der Grundlagenforschung, deren Bedeutung für die praktische Medizin derzeit noch nicht zu übersehen ist. In dem folgenden Bericht werden einige Vorträge referiert, die das Interesse eines größeren Leserkreises beanspruchen dürfen.

In seinem Vortrag über die chronische Polyarthritis (Gelenkrheuma) hielt es Prof. Dr. R. Schoen (Göttingen) für sehr zweifelhaft, ob sich aus einem akuten rheumatischen Fieber eine chronische Polyarthritis entwickeln kann. Zwar verläuft der akute Gelenkrheumatismus mitunter subakut und neigt auch zu Rückfällen, doch geht er fast nie in eine echte chronische Polyarthritis über. Die Tatsache, daß Frauen gewöhnlich erst nach den Wechseljahren, Männer jedoch oft schon früher und viermal häufiger erkranken, weist auf die wichtige Rolle endogener bzw. hormoneller Faktoren hin. Der chronischen Herdinfektion an Zähnen und Mandeln kommt für die Entstehung des chronischen Gelenkrheumatismus offenbar nicht die Bedeutung zu, die ihr früher und teilweise auch heute noch zuerkannt wird. Nach Prof. Schoens Erfahrungen vermag die Entfernung kranker Zähne oder Mandeln den Verlauf der chronischen Polyarthritis nicht wesentlich zu beeinflussen. Damit soll natürlich nicht gesagt sein, daß solche chronischen Herde nicht sanierungsbedürftig sind! Scheint beim akuten rheumatischen Fieber die Allergietheorie durchaus vertretbar und nützlich zu sein (man nimmt hier eine Überempfindlichkeit gegenüber vorausgegangener Streptokokkeninfektion an), so fehlen bei der chronischen Polyarthritis wesentliche Voraussetzungen, um diese in die Gruppe der allergischen Erkrankungen einzureihen.

Obwohl die Ursachen der chronischen Polyarthritis noch sehr im Dunkel liegen, ist der Arzt doch in der Lage, vielen Patienten zu helfen, indem er die Schmerzen lindert und durch geeignete physikalische und medikamentöse Behandlung den Krankheitsprozeß wenigstens zeitweise eindämmt. Eine endgültige Heilung ist leider in den meisten Fällen nicht möglich — insofern haben auch die mit soviel Hoffnung eingeführten Nebennierenrindenhormone (Cortison, Prednison usw.) nicht die ursprünglichen Erwartungen erfüllen können. Es ist heute noch so, daß der Arzt über die Wirkungsweise mancher bewährter Rheumamittel keine klaren Vorstellungen hat. Das gilt nach Prof. Schoens Ausführungen auch für das jüngste unter den Rheumamitteln, das Resochin.

Die Herzrhtythmusstörungen und insbesondere die sogenannte paroxysmale Tachykardie (= anfallsweises Herzjagen) spielen in der Praxis eine wichtige Rolle, wie der Stuttgarter Internist Prof. Dr. K. Spang ausführte. Ihre klinische Bedeutung ist wechselhaft und hängt von den Umständen ab, unter denen die Herzrhythmusstörungen auftreten, sowie von den Auswirkungen der schnellen Herzfolge auf Herz und Kreislauf. Vielfach beeinträchtigt die Tachykardie die Herzleistung; doch berichtete Prof.

Spang von einem Patienten, der kurzfristig eine Frequenz von 345 Schlägen pro Minute hatte und dessen Herz dabei noch eine annähernd ausreichende Pumpleistung vollbrachte. Die paroxysmale Tachykardie ist eine typische Anfallskrankheit und in mancher Hinsicht mit der Migräne vergleichbar, deren Äquivalent sie sein kann. Die anfallsweise Herzbeschleunigung wird von den Kranken oft als sehr unangenehm empfunden; doch kann zu deren Beruhigung festgestellt werden, daß etwa 80 % dieser Patienten klinisch herzgesund sind. Auffällig ist, daß die Beendigung eines Anfalls, dessen Frequenz durchschnittlich 180 in der Minute beträgt, meist unangenehmer empfunden wird als der Beginn. Wenn man den Statistikern glauben darf, so hat die paroxysmale Tachykardie keinen Einfluß auf die Lebenserwartung.
Handelt es sich um einen Kranken, bei dem bereits ein Herzklappenfehler oder eine Herzmuskelschädigung vorliegt, so muß die anfallsweise Herzbeschleunigung wesentlich ernster gewertet werden. 90 % der Patienten, bei denen der schnelle Herzschlag von der Herzkammer ausgelöst wird und nicht vom Herzvorhof, müssen als herzkrank betrachtet werden. Diese Art der Rhythmusstörung tritt nicht selten auch nach einem Herzinfarkt auf. In jedem Fall wird der Arzt versuchen, mit Hilfe des EKG und anderer Untersuchungsmethoden herauszufinden, auf welchem Boden die Herzrhythmusstörung entstanden ist und von welchem Abschnitt des sogenannten Reizleitungssystems innerhalb des Herzens das Herzjagen seinen Ursprung nimmt. Wie überall in der Medizin gilt auch hier der Grundsatz, daß eine exakte Diagnose die Basis für eine erfolgversprechende Therapie darstellt. Manchmal — das sind die harmlosen Fälle — genügt ein Druck auf die Halsschlagader einer Seite.
Was der Arzt bei einem Anfall von Herzjagen selbst erlebt, schilderte Prof. Dr. St. Litzner (Wolfenbüttel) in einem eindrucksvollen Vortrag. Vor 17 Jahren bekam er an einem föhnreichen Tag zum erstenmal einen Anfall von paroxysmalem Vorhofflimmern (einer besonderen Art der Herzrhythmusstörungen). Der anfängliche psychische Schock war wegen der geringfügigen Beschwerden klein; er vergrößerte sich aber zunehmend mit dem eingehenden Studium der Fachliteratur. In der Folgezeit führte Prof. Litzner genau Buch über seine Anfälle und stellte fest, daß diese regelmäßig am Vortag oder am Tag von Wetterumschlägen auftraten. Man kann daraus den Schluß ziehen, daß stabiles Hochdruckwetter am ehesten vor solchen Anfällen schützt. Prof. Litzner meinte am Schluß, die Azoren oder Sibirien mit ihrem vorherrschenden Hochdruck wären ein günstiges Klima.
Ein Thema, das die Chirurgen mindestens so sehr interessiert wie die Internisten, ist die Frage der Verwertbarkeit von intravenös zugeführtem Fett, mit der sich Dozent Dr. G. Schulze (Göttingen) befaßte. Er konnte durch Versuche mit einer Glycerin-Fettsäure-Phosphorsäure-Molekülverbindung (Essentiale) an jungen, wachsenden Ratten nachweisen, daß derartige fettsäurehaltige Lösungen vom Organismus verwertet werden und zu Gewichtsansatz führen. Die Besonderheit dieser Lösung besteht darin, daß sie als feine Emulsion völlig klar und mit Glukose mischbar ist. Bedeutungsvoll sind diese Versuche, weil nunmehr experimentell ein Weg gefunden wurde, der es in Zukunft ermöglichen wird, schwerkranken Patienten oder solchen Personen, die schwere Unfälle erlitten haben und bei denen eine normale Nahrungsaufnahme nicht möglich ist, durch eine intravenöse Infusion nicht nur Zuckerlösungen, sondern die viel kalorienreicheren Fettlösungen zuzuführen.

Wie aus den Ausführungen von Prof. Dr. J. Jacobi (Hamburg) zu entnehmen war, wurden inzwischen in Zusammenarbeit mit den deutschen Universitätskliniken mehrere tausend Krankengeschichten von Grippepatienten der letzten sogenannten asiatischen Epidemie ausgewertet. Diese Studien waren besonders aufschlußreich, weil neben der Erfassung einer großen Zahl von Erkrankten erstmalig auch exakte Bestimmungen der Grippeviren und der bei der Erkrankung auftretenden Veränderungen im Blutserum durchgeführt werden konnten. Dabei war auffällig, daß vielfach die Schwere des klinischen Krankheitsbildes und die sogenannte Komplementbindungsreaktion im Blutserum nicht parallel gingen.

Die großen Unterschiede im Krankheitsverlauf bei einzelnen Grippepatienten hängen im wesentlichen davon ab, ob und in welchem Ausmaß es zu einer Superinfektion mit anderen bakteriellen Erregern kommt. Als Faustregel kann gelten, daß eine normale Blutsenkungsreaktion für einen unkomplizierten, eine beschleunigte jedoch für einen komplizierten Verlauf der Grippe spricht. Prof. Jacobi und andere Referenten wiesen darauf hin, daß sich die Grippe in ihrem Beginn nicht selten tarnt und manchmal wie eine Blinddarmentzündung oder wie eine typhusähnliche Erkrankung anfängt. Gelegentlich beginnt sie auch mit intensivem Nasenbluten. Dieses war bei einer Patientin so stark, daß wegen der andauernden Blutung mehrere Bluttransfusionen erforderlich wurden.

Bei der unkomplizierten reinen Virusgrippe nützen Antibiotika nichts, weil die Grippeviren gegen diese Mittel praktisch unempfindlich sind. Lediglich bei bakterieller Superinfektion, die sich meist innerhalb der ersten 3 Tage (manchmal schon nach einigen Stunden) durch erneuten Fieberanstieg kundtut, ist der Einsatz von Antibiotika sinnvoll und erfolgversprechend. Hier sollten die sogenannten Breitbandantibiotika verwandt werden, wohingegen von Penicillin nicht viel zu erwarten ist. Prof. Jacobi nannte die Grippe eine „Krankheit der ungelösten Fragen". Abschließend kam er auf die Möglichkeit eines Impfschutzes zu sprechen. Es gibt derartige Impfstoffe — ihre Wirksamkeit hängt jedoch davon ab, ob es bei der jeweiligen Epidemie rechtzeitig gelingt, eine ausreichende Schutzwirkung gegen den sehr variablen Erregertyp zu erreichen.

Unter den verschiedenen Komplikationen der Grippe sind diejenigen von seiten des Zentralnervensystems besonders wichtig und mit Recht gefürchtet. Dr. Krischek (Münster) berichtete in diesem Zusammenhang, daß die bei der großen Epidemie nach dem ersten Weltkrieg so häufig aufgetretenen Gehirnentzündungen heute nur sehr selten beobachtet werden. Doch gab es auch bei der asiatischen Grippe-Epidemie 1957/58 eine Anzahl Patienten, bei denen Komplikationen von seiten des Nervensystems vorkamen und teilweise das Krankheitsbild beherrschten, so daß Fehldiagnosen wie Schlaganfall, Hirntumor und Multiple Sklerose gestellt wurden. Dr. Krischek glaubt, daß solche zentralnervösen Komplikationen durch strenge Bettruhe während der Grippe und durch absolute Schonung in den folgenden 8 Tagen am ehesten vermieden werden können.

Dr. D. Müller-Plettenberg

32. Deutscher Geographentag in Berlin

Der 32. Deutsche Geographentag am 20.—24. Mai 1959 in Berlin erhielt seine Prägung durch die Verbindung mit der unmittelbar zuvor begangenen Gedenkfeier für Alexander von Humboldt (1769 bis 1859) aus Anlaß der 100. Wiederkehr seines Todestages. Zugleich galt er aber auch dem Andenken des im selben Jahre verstorbenen Zeitgenossen Carl Rit-

ter (1779—1859). Beide haben die neuzeitliche Entwicklung der geographischen Wissenschaft zu Beginn des 19. Jh. maßgeblich beeinflußt.
Für 5 Tage trafen sich in der Berliner Kongreßhalle im Tiergarten etwa 700 Geographen aus Westdeutschland und aus dem Ausland. Außerordentlich bedauert wurde das Fernbleiben sämtlicher Geographen aus Mitteldeutschland trotz mehrerer Interventionen der IGU (Internationale Geographen-Union) und einzelner ausländischer Fachkollegen. — Die Kongreßhalle, zwischen Reichstagsruine und Hansa-Viertel gelegen und damit sowohl das einstige Inferno als auch das erneute Wiedererstehen dieser einzigartigen Weltstadt dokumentierend, war wohl wie kaum bisher ein idealer Tagungsplatz.
Zu Beginn der Tagung wurden die Teilnehmer durch den Vorsitzenden des Ortsausschusses, Prof. Dr. Dr. J. H. Schultze, dem die vorbildliche Organisation zu danken ist, sowie durch Bürgermeister Amrehn und den Rektor der Technischen Universität Berlin begrüßt. Nach Erstattung des Rechenschaftsberichtes über die vergangenen zwei Jahre eröffnete der Vorsitzende des Zentralverbandes der Deutschen Geographen, Prof. Dr. J. Büdel, Würzburg, die wissenschaftlichen Sitzungen. Entsprechend dem beim 31. Deutschen Geographentag 1957 in Würzburg bewährten Modus war das Vortragsprogramm unter Leitthemen gestellt worden, die jedoch diesmal unter Vermeidung von Parallelsitzungen auf 5 beschränkt waren.
In der Festvortragsveranstaltung, die als Carl-Ritter-Gedächtnisstunde angekündigt war, würdigte Prof. Dr. E. Plewe, Mannheim, „die historische Stellung Carl Ritters in der Geographie" und arbeitete dabei auf Grund eigener Quellenforschungen ein neues, von früheren Entstellungen befreites Bild seiner Bedeutung heraus[1]. Im zweiten Festvortrag knüpfte Prof. Dr. G. Pfeifer, Heidelberg, an diese Ausführungen an und stellte die Ausstrahlungen des Wirkens von Humboldt und Ritter auf die moderne Geographie dar.
Unter dem Leitthema I standen Referate über „Feldforschung auf den Spuren Alexander von Humboldts", die auf den von Humboldt für die Physische Geographie erarbeiteten Grundlagen aufbauten. So berichteten Prof. Dr. A. Defant, Innsbruck, über „Die meereskundlichen Erkenntnisse Humboldts im Lichte der modernen Ozeanographie" und Prof. Dr. H. Flohn, Offenbach, über „Probleme der Tropenklimatologie seit Alexander von Humboldt". Beide Vorträge zeigten den gewaltigen Fortschritt seit Humboldt, erwiesen aber auch, daß noch heute auf dem damals geschaffenen Fundament weitergearbeitet werden kann. In besonders eindrucksvoller Weise kam die Weiterentwicklung der von Humboldt erarbeiteten „Ideen zu einer Geographie der Pflanzen" (1805) in den beiden folgenden Vorträgen von Prof. Dr. C. Troll, Bonn, über „Die Physiognomik der Gewächse als Ausdruck der ökologischen Lebensbedingungen" und von Doz. Dr. W. Lauer, Kiel, über „Probleme der Vegetationsgliederung in Mittelamerika" durch unsere indes erdumspannende Kenntnis der Vegetation und ihrer Zonierung zur Geltung.
Als Leitthema II wurden landeskundliche und stadtgeographische Probleme behandelt, so u. a. die „Kulturlandschaftsforschung in NW-Deutschland im Lichte neuer Methoden" durch Prof. Dr. G. Niemeier, Braunschweig, und „Städte als Mobilitätszentren westdeutscher Landschaften" durch Dr. P. Schöller, Münster.
Vorträge zur Geomorphologie bildeten das Leit-

[1] Vgl. Die Erde, Jg. 90, 1959, Heft 2, das Carl Ritter gewidmet ist.

thema III. Nach einem Einführungsreferat von Prof. Dr. H. Mortensen, Göttingen, das in geraffter Form einen guten Überblick über die Entwicklungstendenzen der geomorphologischen Forschung in den letzten Jahrzehnten vermittelte, hielt Prof. Dr. H. Poser, Hannover, den Hauptvortrag über „Der klimatisch bedingte Formenwandel in den Schichtstufenlandschaften von Madagaskar". Mit der erneuten Untersuchung dieses vieldiskutierten Problems auf der bisher noch wenig bekannten Insel, auf der sich die Schichtstufen von Norden nach Süden durch mehrere Klimazonen mit unterschiedlicher Abtragungsintensität erstrecken, leistete er einen neuen Beitrag zur Aufhellung der Zusammenhänge und rief eine anregende Diskussion hervor. Weitere, z. T. speziellere klimamorphologische Forschungsergebnisse wurden von Prof. Dr. K. Wiche, Wien, über das Gebiet des Karakorum in Hochasien, von Dr. W. Klaer, Heidelberg, über den Libanon und das Sinai-Gebirge und von Dr. F. Tichy, Heidelberg, über den lukanischen Apennin vorgetragen. Auch das Leitthema IV „Junge eustatische (Meeresspiegel-)Schwankungen" gab Anlaß zu anregenden Diskussionen. Einleitend berichtete Doz. Dr. D. Hafemann, Mainz, über „Die Frage des eustatischen Meeresspiegelanstiegs in historischer Zeit" an Hand von Untersuchungen der veränderten Lage antiker Bauwerke in den Küstengebieten rund um das Mittelmeer. Dabei ergab sich an heute unter Wasser befindlichen Bauresten der römischen Kaiserzeit für das Mittelmeergebiet im allgemeinen eine positive Strandverschiebung (d. h. Höherlegung des Strandes) von etwa 2 m seit der Zeitenwende. Prof. Dr. H. Graul, Heidelberg, erörterte „Das Problem eustatischer Schwankungen während der flandrischen Transgression in Westeuropa" an Hand von Untersuchungen nach der Radiokarbon-Methode und wies die Transgression für diesen Raum seit 5000 v. Chr. nach. Über „Meeresspiegelschwankungen an der deutschen Nordseeküste in historischer und prähistorischer Zeit" berichtete Dr. H. Haarnagel, Bremerhaven, wobei er neuere Ausgrabungen von Flachsiedlungen und Wurten im niedersächsichen Küstenraum diskutierte und einen überall gleichmäßigen säkularen Anstieg des mittleren Hochwassers feststellte, während im Raum Emden eine Absenkung durch Salztektonik erfolgte. Gleichartige Ergebnisse konnte Prof. Dr. J. P. Bakker, Amsterdam, auf Grund von Untersuchungen sowohl an der niederländischen Küste als auch an der Küste von Surinam (Niederländisch-Guayana) mitteilen.

Unter dem Leitthema V wurden Forschungsergebnisse zur „Kulturgeographie und Länderkunde" vorgetragen. So berichteten u. a. Doz. Dr. H. Valentin, Berlin, über seine 7monatige Reise durch die Kap-York-Halbinsel in Nordaustralien und Dr. W.-D. Sick, Stuttgart, über agrargeographische Probleme in Ekuador auf Grund einer einjährigen Reise in dieses Land.

Neben Fachsitzungen der Verbände, denen 2 Abende zur Verfügung standen, fanden an einem Tage 2 Stadtexkursionen mit Autobus statt, die nach Wahl in den Westen und Süden oder in den Westen und Norden von West-Berlin führten. Indem hierbei strukturelle Profile durch die Berliner Stadtlandschaft gelegt wurden, ergab sich ein eindrucksvolles Bild von der Vielfalt dieser Weltstadt, aber auch von der widersinnigen Abtrennung von ihrem Umland.

Neuer Vorsitzender des Zentralverbandes der Deutschen Geographen wurde Prof. Dr. E. Otremba, Hamburg. Für den 33. Deutschen Geographentag im Sommer 1961 fiel die Entscheidung auf Köln als nächsten Tagungsort. Dr. E. G. Kannenberg

Der Leser möchte wissen ...

Neue Ergebnisse der Forschungen im Internationalen Geophysikalischen Jahr

(12. Bericht)

Von den während des IGJ auf dem Gebiet der Meereskunde durchgeführten Forschungen werden folgende neue Ergebnisse bekannt:

Im Pazifischen Ozean tritt noch immer an mehreren Stellen aus alten Unterwasservulkanen Lava aus, die das Wasser in der näheren Umgebung merklich erwärmt. Östlich der Marianen hat das sowjetische Forschungsschiff „Witjas" im Marianen-Graben die bisher größte bekannte Tiefe von 11 034 m gelotet. Von amerikanischer Seite wurde ein Untergrundrücken untersucht, der sich von den Aleuten an den Hawaii-Inseln vorbei nach Süden zieht und den Pazifik in ähnlicher Weise aufteilt wie die Nord-Süd-Schwelle den Atlantik. Vor der peruanischen Küste hat man ein anderes Unterwassergebirge, den Nasca-Rücken, ausgelotet; er ist etwa 320 km breit und erstreckt sich schätzungsweise 1600 km nach Südwesten (Amerika Dienst, Jg. 12, Nr. 15).

Die bisherigen Vorstellungen über die pazifischen Meeresströmungen müssen auf Grund der neuen Forschungsergebnisse erheblich revidiert werden. Vor allem die Untersuchungen des Cromwell-Stromes (vgl. Kosmos, Heft 9/1958, S. *330) und neuerdings auch des Äquatorialen Gegenstromes bedingen diese Berichtigung. Einzelheiten hierüber berichten J. A. Knauss und R. Pepin (Nature, Nr. 4658, S. 380, 1959; IGY Bulletin, Nr. 21, S. 6—7, 1959). Danach hatte man vor dem IGJ angenommen, der Äquatoriale Gegenstrom des Pazifiks sei relativ seicht und seine Fließgeschwindigkeit nehme mit der Tiefe bis auf Null (in etwa 230 m) ab. Direkte Strombeobachtungen während der 3. von der Scripps Institution of Oceanography in La Jolla durchgeführten Kreuzfahrt ergaben jedoch ein wesentlich anderes Bild. Als richtig wurde bestätigt, daß die höchsten Strömungsgeschwindigkeiten dieses Stromes in den oberen 150 m und das Maximum bei 100 m, gerade oberhalb des Bereichs, in dem ein starker Temperaturabfall eintritt, erreicht wird. Doch fand man im Gegensatz zur früheren Ansicht, daß die Wasserbewegung nicht unterhalb des Temperaturabfalls aufhört; auch noch zwischen 200 und 700 m Tiefe herrscht eine Strömung von etwa 20 cm/sec und in 1000 m Tiefe eine solche von etwa 5 cm/sec. Unterhalb des Temperaturabfalls werden etwa 50 % mehr Wasser als oberhalb transportiert. Die oberhalb des Temperaturabfalls bewegte Wassermenge beträgt nach der Schätzung der Expedition 20 Millionen m^3/sec, was durchaus der früheren Annahme (20—25 Millionen m^3/sec) entspricht; die darunter strömende Menge beläuft sich auf 30 Millionen m^3/sec. Auch die Wassermasse des Cromwell-Stromes wird auf 30 Millionen m^3/sec geschätzt. Der ostwärtige Wassertransport im äquatorialen Pazifik ist demnach mehr als dreimal so groß wie zuvor angenommen. Die Breite des Stromes belief sich z. Z. der Messung auf 250—300 km.

Auch die „Witjas"-Expedition hat durch ihre Mes-

sungen die bisherigen Vorstellungen über die Strömungsgeschwindigkeiten berichtigt. Sie fand nämlich, wie N. A. Routledge in der englischen Zeitschrift Nature (Nr. 4668, S. 1087—1088, 1959) ausführt, an einigen Stellen in 1000 m Tiefe Strömungsgeschwindigkeiten von 10—12 cm/sec und nicht, wie man bislang glaubte, von höchstens 3 cm/sec.

J. W. Antoine aus New York berichtet im IGY Bulletin (Nr. 21, S. 1—3, 1959) über seismische Messungen, die das Lamont Geological Observatory der Columbia-Universität im westlichen Karibischen Meer, zwischen Kuba, Haiti und dem südamerikanischen Festland, ausgeführt hat. Man stellte fest, daß die Erdkruste unter dem 5 km (im Bartlett-Tief sogar 7 km) tiefen Cayman-Graben dünner ist als im allgemeinen Durchschnitt. Die Sedimentschicht erreicht dort ½ km, der Felsuntergrund nur 3,2 km Mächtigkeit (Durchschnitt 4—6 km). Andererseits ist die Erdkruste im Kolumbischen Becken mindestens zweimal so dick wie im allgemeinen Durchschnitt, obwohl die Wassertiefe 1 km unter dem Ozean-Durchschnitt liegt. Im allgemeinen zeigte sich im untersuchten Gebiet jedoch eine gute Übereinstimmung zwischen Bodengestalt und Krustendicke: Die Kruste ist dünn unter dem tiefen Cayman-Graben, von mittlerer Dicke unter den Becken und dick unter den Schwellen.

Auf atlantischen Insel-Observatorien wurden durch dasselbe Institut vor allem kurz- und langfristige Meereswellen erforscht (W. L. Donn und W. T. McGuinnes, in: IGY Bulletin, Nr. 22. S. 9—12, 1959). Eines der Ergebnisse hat eine unmittelbar praktische Bedeutung: Einige Inseln der Kleinen Antillen, besonders Barbados, die östlichste, werden seit langem von einen Tag oder länger andauernden, schweren, zerstörenden Meereswellen heimgesucht, die ohne besondere Warnung und unabhängig vom örtlichen Wetter aufkommen. Die Hypothese, die Entstehung dieser Wellen stehe mit untermeerischen Erdrutschen oder Erdbeben in Zusammenhang, erwies sich als nicht haltbar. In vier Fällen konnte das Auftreten derartiger Wellen jetzt auf Grund von IGJ-Daten erklärt werden. Starke nordatlantische Stürme können bei bestimmten Bedingungen eine langperiodische, in Richtung auf die Kleinen Antillen sich ausbreitende Ozeandünung hervorrufen. Erreicht das Maximum der Dünung die Inseln bei einer Ebbe, so wird die Energie weitgehend an den vorgelagerten Riffen verbraucht. Fällt es dagegen mit einer Flut, besonders mit einer Springflut, zusammen, so geht die Dünung über die Riffe hinweg und entwickelt an der Küste der Inseln eine hohe, zerstörerische Brandung. Man glaubt, daß diese großen Meereswellen jetzt an Hand der synoptischen Wetterkarten 1—2 Tage vorher vorausgesagt werden können.

Dem bereits erwähnten Bericht von N. A. Routledge zufolge haben sowjetische Forscher zwischen Grönland und Spitzbergen einen bis 3000 m tiefen Graben festgestellt. Dieser Graben dürfte für die Strömungen zwischen dem zentralen Polarbecken und dem Nordatlantik bedeutungsvoll sein.

Auf einige auf der amerikanischen Driftstation Alpha im Nordpolarmeer gewonnenen Ergebnisse sind wir bereits eingegangen (Heft 9/1958, S. *328, Heft 1/1959, S. *14). Weitere Einzelheiten berichtet K. Hunkins im IGY Bulletin (Nr. 22, S. 1 bis 4, 1959). Wie wir bereits mitgeteilt haben, wurde von der Driftstation aus ein bisher unbekannter untermeerischer Gebirgszug entdeckt, der parallel zu dem 1948 von einer sowjetischen Driftstation aus aufgefundenen Lomonossow-Rücken verläuft. Der neu entdeckte Gebirgszug scheint jedoch breiter

zu sein. Er steigt bis auf 1400 m unter die Meeresoberfläche an. Seine Oberfläche ist rauh; sie weist Höhenunterschiede von normalerweise 100 m, stellenweise aber auch von 1000 m auf. Nördlich und südlich des Gebirgszuges werden Wassertiefen von 3500—4000 m erreicht.

An drei jeweils über 100 Meilen (160 km) voneinander entfernt liegenden Stellen wurden photographische Aufnahmen des Meeresbodens gemacht, und zwar in 2997 m bzw. 2300 m und 2119 m Tiefe. Sie zeigen, daß Steine aller Formen und Größe, wie sie auch von der amerikanischen Driftstation Bravo und von sowjetischen Driftstationen gedredscht[1] wurden, weit über den Boden verbreitet sind. Sie scheinen für das Polarmeer charakteristisch zu sein; denn Bodenaufnahmen des Meeresgrundes aus gemäßigten Breiten zeigten sie nicht in so großer Zahl. Zu 50—70 % handelt es sich um Kalkstein. Auch Sandstein ist häufig. Auf Grund von Form und Beschaffenheit, Verteilung und unterschiedlicher Zusammensetzung dieser Gesteine nimmt man an, daß sie vom Eis verfrachtet und abgelagert wurden.

Nahezu alle größeren Gesteinsstücke haben an der dem Wasser zugekehrten Seite einen dünnen, dunklen Mangan-Überzug. Auf der manganüberzogenen Seite fand man viele Wurmröhren, die selbst auch mit Mangan überzogen waren. Die Röhren sind also offenbar zeitweise leer gewesen. Änderungen der Verhältnisse am Meeresboden — vielleicht eine Temperaturänderung — dürften die Ursache dafür sein, daß die Würmer jetzt nicht mehr gedeihen. Aus Versteinerungen (von Moostierchen = Bryozoen) geht hervor, daß der Kalkstein aus dem Paläozoikum (180—510 Millionen Jahre zurück) stammt. Sein Herkunftsgebiet dürfte demnach, so führt K. Hunkins aus, im Karbon der kanadischen Arktis-Inseln oder im Devon Nordgrönlands liegen. Nähere Untersuchungen sind geplant. Man hofft, daraus Schlüsse über die Drift des Packeises in der Vergangenheit zu gewinnen.

Im See-Eis fern vom Land wurden keine Gerölle und lockeren Gesteinstrümmer gefunden. Demnach ist das Treibeis in der Nähe des Driftweges der Station Alpha wahrscheinlich niemals nahe an die Küste herangekommen. Nur die Eisinseln[2] führen größere Mengen Kies. Man nimmt an, daß die auf dem Boden des Polarmeeres gefundenen Gesteine von Eisinseln abgesunken sind oder von Meereis von der Küste abgetragen wurden, als das Eis schneller und freier trieb als heute.

Auf den photographischen Bodenaufnahmen sind auch Spuren von Lebewesen erkennbar; doch sind diese Spuren spärlicher als auf entsprechenden Aufnahmen aus dem Atlantik.

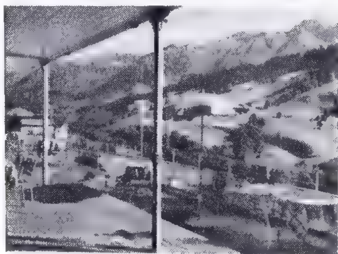
Von der Station Alpha aus wurden dem Meeresboden ferner 15 Bohrkerne mit Sedimentproben entnommen; sie sind die bisher längsten Bohrkerne aus dem Polarmeer und reichen weiter in die geologische Vergangenheit zurück als die früher von A. P. Crary (USA) und von sowjetischen Forschern entnommenen Proben. Die obere, 10—15 cm dicke Sedimentschicht unterscheidet sich deutlich von der darunter liegenden. Die Grenzlinie zeigt einen Wechsel in den Ablagerungsbedingungen an; sehr wahrscheinlich handelt es sich um einen Klimawechsel. Eine Radiokarbon-Analyse der oberen Schicht ergab ein Alter von 9300 ± 180 Jahren. Die Schicht ist also nacheiszeitlich. Dr. J. Hagel

[1] dredschen = mit einer Dredsche (Schleppnetz) vom Meeresboden auffischen

[2] Zwischen den aus Meereis bestehenden Eisschollen schwimmen einzelne Eisinseln, die sich vom Schelfeis der Küsten losgelöst haben. Sie unterscheiden sich auch in Aussehen und Dicke vom Meereis.

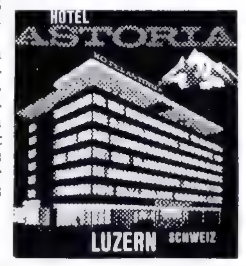
Gesund - froh - glücklich durch Ferien in der *Zentralschweiz*

Verlangen Sie den neuen Sommerprospekt und Hotelführer „Zentralschweiz" beim Verkehrsverband Zentralschweiz, Luzern, Murbacher Straße 3



Kurhaus Sörenberg, bequem erreichbar per Postauto von Schlüpfheim

Der Sommer ist nun auch in der Zentralschweiz eingezogen und das Ferienreiseleben konzentriert sich auf den Vierwaldstätter-See. In der Nähe seiner Kapitale Luzern liegt das Strandbad von Stansstad, wo uns das Winkelried-Hotel zu längerem Verweilen einlädt. Die am Wasser gelegenen Tennisplätze, die Segelschule sowie das ganze Strandleben lassen keine Langeweile aufkommen. In einstündiger Fahrt sind wir in Engelberg, dem schönsten Sommersportplatz der Zentralschweiz. Ein inmitten von Wiesen gelegenes, modernes Strandbad, Berg- und Luftschwebebahnen hinauf nach Gerschnialp, Trübsee, Brunnialp und Jochpaß und schöne Wanderungen durch die Berge machen Engelberg zum idealen Ferienplatz. Als Seeplatz verdient das sonnige Brunnen besondere Erwähnung. Interessante Ausflüge zum Urmiberg-Rigi und den berühmten Hölloch-Höhlen oder Dampferfahrten bringen viel Abwechslung. Von den zahlreichen Kur- und Sportplätzen dürfen wir Melchsee — 1920 m — nicht vergessen, aber auch in dem romantisch gelegenen Sörenberg — 1200 m — sind wir im Kurhaus gut aufgehoben. Exkursionen über den Brünig-Paß nach Interlaken, dem mondänen Ferienplatz mit weltstädtischem Gepräge, gehören zur Tagesordnung. So ist die Zentralschweiz, „das Land Wilhelm Tells", für alt und jung ein ideales Feriengebiet.



Im milden Tessin

LAGO DI LUGANO

Herrliche Ausflüge auf dem See mit Dampfern (Restaurationsbetrieb), Motorbooten.

Schnellste Verbindung mit Milano, Comersee und Lago Maggiore.

Abonnement Fr. 14.— pro Woche.



Die moderne »Elvetia« auf dem Luganersee

MELCHSEE 30 km v. Luzern, Brünigroute Alpenblumenreservat und glitzernde Bergseen im Sommer. Skiparadies von November bis Mai. Komfort im HOTEL REINHARD am See, Tel. (041) 855155

ENGELBERG 1050 m ü. M.

Ihr nächstes Ferienziel

Der größte Klimakurort der Zentralschweiz

Alpiner Klimakurort mit leichten Reizfaktoren.

VIERWALDSTÄTTER SEE Hotel Winkelried Stansstad: Ferienparadies. 500 m Wasserfront mit sonnigen Gartenanlagen, Strand- u. Sonnenbad, 4 Tennisplätze, Segelboote, Wasser-Ski etc. Excursions-Zentr. Prosp.

LUFTKURORT SÖRENBERG (LU) 1166 m

Ausgangspunkt für ideale Bergwanderungen. Angelsport. Ruhe u. Erholung. Chalets u. Ferienwohnungen.

Hotel Kurhaus Sörenberg

Gutgeführtes Haus. Renovierte Räume. Zimmer mit fließend Wasser. Pension ab Fr. 15.—. Auskunft u. Prospekte: Zeno Schmidiger, Dir. Telefon (041) 866188

HOTEL ASTORIA, LUZERN

Modernstes City-Hotel der Zentralschweiz, das ganze Jahr geöffnet. 100 Zimmer mit Bad, Douche, WC., Radio, Telefon, Parkgelegenheit. 3 Min. vom Bahnhof und See.

Tel. 041/26226 · Fernschreiber 52900

Brunnen

die sonnige Bucht am oberen Vierwaldstättersee

bietet 1000 Ferienfreuden!

30 Hotels, Kursaal-Casino (Boule), Tennis, Wassersport, Luftseilbahn, vorzügliches Ausflugszentrum, Heilbäder. Auskunft und Prospekte: Offiz. Verkehrsbüro.



Luftseilbahn Brunnen



Engelberg



In der Steppe mußte das Flugzeug durch einen Stacheldrahtzaun oder durch Dornenverhaue geschützt werden, damit nicht Hyänen oder Löwen über Nacht die Gummireifen zerbissen. Die Haltetaue wurden mehrfach von Hyänen durchgebissen. Im Vordergrund zwei Topi-Antilopen

Serengeti darf nicht sterben

Tierzählung mit dem Flugzeug in der Serengeti

Von Bernhard Grzimek

Die Serengeti-Ebenen in Tanganjika, der früheren deutschen Kolonie Ost-Afrika, beherbergen die letzten riesigen Ansammlungen afrikanischer Steppentiere. Beim Anblick dieser gewaltigen Herden bekommt man einen Eindruck davon, mit welch überquellendem, mannigfaltigem Leben die Steppen Afrikas bis in die zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts hinein bevölkert waren. Man schätzte die Zahl der größeren Tiere, die im Serengeti-National-Park, dem einzigen National-Park Tanganjikas, leben, bis zum Zeitpunkt unserer Arbeiten auf über eine Million Köpfe.

Die Regierung von Tanganjika trennt z. Z. große Teile dieses National-Parkes ab, um die Interessen der Massai, eines wandernden Hirtenvolkes, zu berücksichtigen. Sie bemüht sich, dafür dem Park andere, unbesiedelte Gegenden zuzuschlagen. Der Direktor der National-Park-Verwaltung, Colonel Peter Molloy, bat meinen Sohn Michael und mich, zu ermitteln, ob die vorgesehenen neuen Grenzen den gesamten Lebensraum der wandernden Riesenherden umschließen. Denn der Serengeti-National-Park wurde lediglich dazu geschaffen, den Bestand dieser Steppentiere zu sichern.

Forschungen über die jahreszeitlichen Wanderungen von Großtierherden in Afrika sind bisher noch nicht gemacht worden. Sie erschienen uns um so wichtiger, als wohl auch die meisten anderen National-Parke und Schutzgebiete in Übersee in ihrem Umfang nicht nach den — durchaus unbekannten — Bedürfnissen der zu schützenden Tiere geschaffen worden sind. Meist hat man solche Bezirke zu Schutzgebieten erklärt, die bis dahin wegen Schlafkrankheit, Malaria, Viehseuchen oder, weil sie zu wenig fruchtbar sind, von Menschen nicht besiedelt worden waren. Wir haben den Erlös unseres Filmes „Kein Platz für wilde Tiere“ benutzt, um die Wanderungen von Großtierherden in der Serengeti zu erforschen.

Da das Gebiet unwegsam ist, vor allem in der Regenzeit, in der die Tiere besonders stark wandern, kam mein Sohn auf den Gedanken, die Zahl der Tiere und deren Wanderungen mit Hilfe eines Spezialflugzeuges zu ermitteln, das Tiefflug, Langsamflug und Landungen im freien Gelände ermöglicht. Die Risiken und Schwierigkeiten, welche eine derartige Arbeit mit sich bringt, glaubten wir verantworten zu können, weil die Untersuchung nicht nur für die Tiere Afrikas, sondern auch für die kommenden Generationen der ganzen Menschheit von Wert ist. Noch 1870 lebte jeder zwanzigste Deutsche in der Großstadt, 1930 schon jeder dritte. Die meisten Kämpfe um Grenzen von Nationalstaaten, um Regierungsformen und Weltanschauungen, derentwegen man



Thomson-Gazellen gehen vorsichtig an dem Forschungsflugzeug vorbei. Dieses ist unter einem Dreifuß aus Baumstämmen zur Reparatur hochgezogen, da das Fahrgestell bei einer Bruchlandung zersplittert war.

viele Millionen Menschen in Kriegen opfert, werden für die Nachkommen schon nach wenigen Jahrzehnten unwichtig. Dagegen werden die zusammengepferchten Menschen künftiger Zeiten sehr dankbar dafür sein, wenn man ihnen in einigen kleinen, verlorenen Winkeln der Erde wenigstens einen Abglanz der ursprünglichen Schöpfung erhält.

Wir haben den anfänglichen Gedanken, das gesamte Gebiet mit der Luftbildkamera aufzunehmen und dann die Tiere auf den Bildern auszuzählen, bald fallenlassen. Diese Methode haben wir nur zu Kontrollzwecken und für begrenzte Gebiete angewandt, z. B. um erstmals genau die Zahl der Flamingos auf dem Natron-See festzustellen (163 679 Stück). Um auf einem Luftbild noch Gazellen, Antilopen und Zebras voneinander unterscheiden zu können, muß man mit dem Flugzeug wesentlich tiefer gehen als zu kartographischen Aufnahmen, und zwar auf etwa 700 m. Dann hätten wir für das Gebiet des Serengeti-National-Parkes rund 50 000 Aufnahmen benötigt, von denen ein großer Teil tierleere Steppe gezeigt hätte. Dieses Verfahren überschritt unsere Mittel. Wir haben uns daher entschlossen, die Fläche des Serengeti-National-Parkes, rund 12 000 km², planmäßig bei einer Flughöhe von 50—100 m in Streifen abzufliegen. Dabei wurden zu beiden Seiten die Tiere auf einem Geländestreifen von 500 m gezählt, insgesamt bei einem Flug also in einem Streifen von 1 km Breite. Die Methode des Zählens aus der Luft war bis dahin nur in einigen kleineren Gebieten Nordamerikas und jeweils nur für eine Tierart probiert worden. Das Zählen und Schätzen wurde von uns planmäßig geübt. Unsere britischen Helfer wurden so lange über ein Gelände geflogen, auf dem die Streifenbreite deutlich markiert war, bis sie es in den Blick bekamen, auf ihrer Seite 500 m abzuschätzen. Zunächst zählten jeweils zwei Mann auf einer Seite still für sich; dann wurden die Zahlen, die sie ermittelt hatten, miteinander verglichen. Die Fehlergrenze dürfte bei der Gesamtzählung unter 10 % liegen. Obwohl dieselben Zähler stets nur rechts und nur links im Flugzeug saßen, wurden im Gesamtdurchschnitt auf der rechten

Zebraherden, im Tiefflug aufgenommen. Im Hintergrund der Schatten des Flugzeuges. Im Mittelteil ist die Serengeti baum- und buschlos.

Seite fast genauso viele Tiere gezählt wie auf der linken.
In völlig tierleeren Gegenden flogen wir mit einer Geschwindigkeit von 200 km pro Stunde. Näherten wir uns Tieransammlungen, so gingen wir bis auf 50 km/Std. herunter. Da die beiden Pilotensitze dieser Maschine fast ganz von Plexiglas umgeben sind und eine ausgezeichnete Sicht nach vorn ermöglichen, konnte der Flug stets rechtzeitig verlangsamt werden.
Die Mehrzahl der Steppentiere — vielleicht von Giraffen abgesehen — flüchtete vor der tieffliegenden Maschine. Zum Teil versuchten die Tiere, ähnlich wie bei einem Auto, ein Stück mit der Maschine um die Wette zu laufen oder noch vor ihr auf die andere Seite zu kommen. Im allgemeinen flohen die Tiere jedoch nicht weiter als 20—80 m nach der Seite, so daß sie im selben Streifen blieben und nicht auf dem nächsten noch einmal gezählt wurden.
Die Zählung war deswegen schwierig, weil die Gegend noch nicht kartographisch vermessen ist. Es gibt nur rohe Handskizzen von ihr, auf denen viele Hügel, Flußbetten und charakteristische Punkte ganz fehlen oder falsch eingetragen sind. Wir haben das Gebiet des Serengeti-National-Parkes in 32 Zählbezirke aufgeteilt, wobei wir als Grenzen Trockenflußbetten, markante Inselberge, Autospuren und ähnliche Zeichen wählten. Fehlte in der Steppe jeder Anhaltspunkt, so haben wir solche Punkte teilweise durch Abwurf von einigen mit Kalk gefüllten Papierbeuteln geschaffen.



Das Forschungsflugzeug über dem Natron-Salzsee. Über der blauen Fläche Scharen von Flamingos. Mit Hilfe von Serien-Luftbild-Aufnahmen gelang es Michael Grzimek zum ersten Mal, die genaue Zahl der Flamingos dieser Brutkolonie festzustellen. Er zählte 163 679 Köpfe.

Die großen Herden in der Serengeti bestehen im wesentlichen aus Zebras, Gnus und Thomson-Gazellen. Wo wir stärkere Ansammlungen von manchmal 3000—5000 Stück sichteten, stiegen wir schon in größerem Abstand in eine Höhe von mehreren hundert Metern, was bei der raschen Steigefähigkeit dieser Spezialmaschine sehr einfach war. Wir sind dann in Ruhe über diesen großen Herden gekreist, ohne sie in die Flucht zu treiben, und haben sie in aller Gemächlichkeit genau ausgezählt.
Die Zählung vom Flugzeug aus gibt brauchbare Zahlen für Gazellen, Antilopen, Zebras,

Strauße und andere offen lebende Steppentiere, auf die es in der Serengeti vor allem ankommt. Dagegen ist es nicht möglich, mit Hilfe des Flugzeuges Tiere genau zu erfassen, die sofort in Erdlöcher verschwinden oder Deckung suchen, z. B. Löwen, Füchse, Honigdachse, Leoparden, Geparden, Servale, Krokodile. Entsprechendes gilt für Nachttiere.

Wir sind genau gegen und mit dem Wind geflogen, um die Streifen richtig einzuhalten und nicht seitlich abgetrieben zu werden. Da der Wind um diese Jahreszeit in der Serengeti stets zupassen, da diese in geringen Flughöhen weit zahlreicher sind. Die Tiere kennen die Geschwindigkeit eines Flugzeuges nicht und weichen daher kaum aus. Bussarden und Falken wird nachgesagt, daß sie Flugzeuge sogar angreifen; wir haben das selbst nicht beobachtet. Da Vögel von Wildentengröße während des letzten Krieges selbst mehrmotorige Junkersmaschinen zum Absturz gebracht haben, ist eine Kleinmaschine besonders gefährdet. Wir haben uns daher allen Vogelansammlungen sorgsam ferngehalten.



Eine Herde Kaffernbüffel weicht dem Flugzeug seitlich aus. Insgesamt wurden im Serengeti-National-Park 1498 Kaffernbüffel gezählt.

aus derselben Richtung weht, war dies verhältnismäßig einfach. Von unserem Lager bis zu den vielen Zählbezirken hatten wir einen recht langen Anflug. Täglich mußten wir 5—7 Stunden fliegen, was in dieser niedrigen Höhe, bei dem ständigen Kurven und dem anstrengenden Zählen unsere Durchhaltekraft stark beanspruchte. Verwaltungsbeamte und Wissenschaftler, die gelegentlich mitflogen, wurden häufig luftkrank. Das Flugbenzin mußte mit der Eisenbahn bis zum Viktoria-See, auf diesem weiter mit dem Dampfer und von Musoma aus in der Trockenzeit mit dem Lastwagen bis zu unseren Vorratslägern in der Steppe gefahren werden, was recht teuer war, um so mehr, als auf dem Transport viel davon verloren ging.

Die Hauptschwierigkeiten ergaben sich beim Starten und Landen in der Steppe; ferner hieß es, auf Raubvögel und Vogelschwärme auf-

Wir zählten folgende Mengen von Tieren:

Giraffen	837	Kaffernbüffel	1 498
Pferde-Antilopen	57	Nashörner	54
Elefanten	60	Strauße	1 606
Störche	178	Zebras	57 199
Oryx Beisa-Antilopen	115	Impala	1 717
Thomson- und Grant-Gazellen	194 654	Gnu	99 481
		Wasserböcke	284
Elen-Antilopen	2 452	Kongoni	1 285
Topi	5 172		

In der Serengeti lebten nur ein Drittel soviel Tiere, wie man bis dahin angenommen hatte.

Unsere weitere Aufgabe war, festzustellen, zu welchen Zeiten des Jahres und wohin diese Tiere wandern. Wir haben zu diesem Zweck die Zählungen teilweise wiederholt und die großen Herden in den einzelnen Monaten des Jahres mit dem Flugzeug verfolgt. Dabei ergab sich die Notwendigkeit, Einzeltiere in den Herden zu kennzeichnen. Nur auf diese Weise konnten wir sicher sein, stets dieselben Herden



Die Giraffen kümmerten sich meist recht wenig um das Flugzeug. Dieses Bild beweist, daß sie auch die baumlose Steppe überqueren.

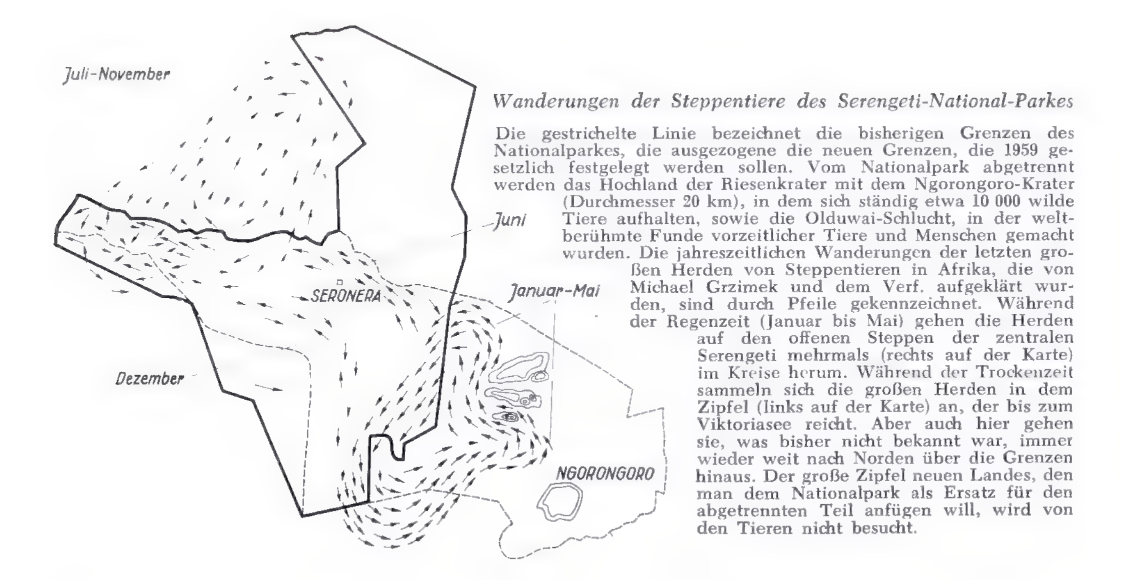
zu verfolgen. Wir mußten also neue Methoden erarbeiten, um Großtiere von Gazellen- bis Zebragröße dauerhaft und so zu kennzeichnen, daß man sie auf große Entfernung mit dem Feldstecher und vom Flugzeug aus wiedererkennen kann. Um das zu bewerkstelligen, mußten wir die Tiere auf schonende Weise fangen. Nach monatelangen Versuchen ist es uns gelungen, bestimmte Verfahren dafür auszuarbeiten. Unter anderem hat mein Sohn zu diesem Zweck ein neues amerikanisches Spezialgewehr, das Betäubungs- bzw. Lähmungsmittel in Tiere hineinschießt, so umkonstruiert, daß wir es bei drei Tierarten mit Erfolg anwenden konnten.

Diese Forschungsarbeiten, die in der Hauptsache mein Sohn Michael ausgeführt hat, führten zu betrüblichen Ergebnissen. Sie sind aus der Kartenskizze auf S. 326 zu ersehen. Es ergab sich, daß die Tiere sich viele Monate des Jahres außerhalb der neuen Grenzen des Serengeti-National-Parkes aufhalten, ja, daß monatelang praktisch kaum ein Zebra oder Gnu sich innerhalb der Grenzen des Parkes befindet.

Mein Sohn Michael hat sich weiter bemüht, zu ermitteln, warum die Tiere zu diesen Flächen wandern. Zu diesem Zweck hat er Landungen an vielen Punkten der Serengeti gemacht und dort Boden- und Pflanzenproben entnommen. Es ergab sich, daß die Grasarten, die von den Tieren

Gnus machen in der Serengeti-Landschaft die Hauptmasse der großen wilden Herden aus. Von Michael Grzimek und dem Verf. wurden 99 481 Gnus gezählt.





Wanderungen der Steppentiere des Serengeti-National-Parkes

Die gestrichelte Linie bezeichnet die bisherigen Grenzen des Nationalparkes, die ausgezogene die neuen Grenzen, die 1959 gesetzlich festgelegt werden sollen. Vom Nationalpark abgetrennt werden das Hochland der Riesenkrater mit dem Ngorongoro-Krater (Durchmesser 20 km), in dem sich ständig etwa 10 000 wilde Tiere aufhalten, sowie die Olduwai-Schlucht, in der weltberühmte Funde vorzeitlicher Tiere und Menschen gemacht wurden. Die jahreszeitlichen Wanderungen der letzten großen Herden von Steppentieren in Afrika, die von Michael Grzimek und dem Verf. aufgeklärt wurden, sind durch Pfeile gekennzeichnet. Während der Regenzeit (Januar bis Mai) gehen die Herden auf den offenen Steppen der zentralen Serengeti mehrmals (rechts auf der Karte) im Kreise herum. Während der Trockenzeit sammeln sich die großen Herden in dem Zipfel (links auf der Karte) an, der bis zum Viktoriasee reicht. Aber auch hier gehen sie, was bisher nicht bekannt war, immer wieder weit nach Norden über die Grenzen hinaus. Der große Zipfel neuen Landes, den man dem Nationalpark als Ersatz für den abgetrennten Teil anfügen will, wird von den Tieren nicht besucht.

bevorzugt oder fast ausschließlich abgeweidet werden, in der Hauptsache außerhalb der neuen Grenzen des Parkes in dem Teil der Serengeti wachsen, der jetzt vom Park abgeschnitten wird, und daß innerhalb des verbleibenden Parkes weite Flächen von Gräsern bewachsen sind, welche die Tiere nicht anrühren.

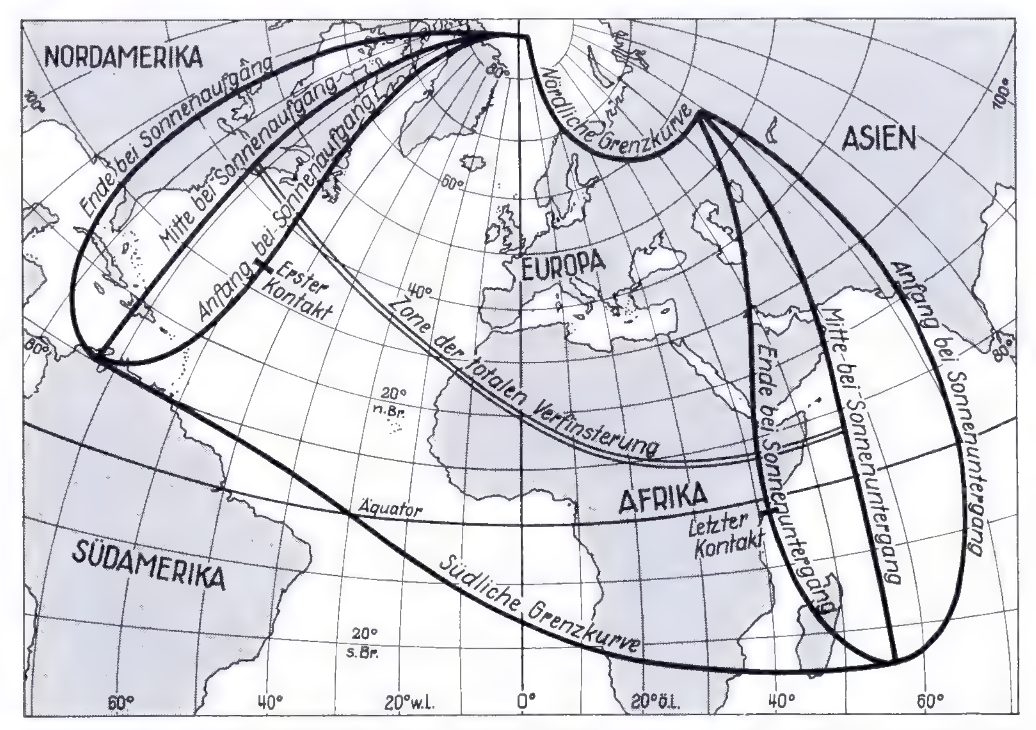
Über unsere Erlebnisse beim Fliegen und in der Zusammenarbeit mit den Eingeborenen, über das Fangen, Kennzeichnen der Tiere und über das Leben der Tiere in der Serengeti erscheint im Laufe dieses Jahres im Verlag Ullstein ein bebildertes Buch von uns unter dem Titel „Serengeti darf nicht sterben. Dreihunderttausend Tiere suchen einen Staat". Die letzten Wochen unserer Arbeit in der Serengeti wurden auch benutzt, um von dem Tierleben einen abendfüllenden Farbfilm aufzunehmen.

Waren schon die Grenzen des bisherigen Serengeti-National-Parkes unzureichend, so ergeben unsere Arbeiten leider, daß die neu festgelegten Grenzen völlig ungeeignet sind, die herrlichen Tierherden zu erhalten. Sobald das Gebiet außerhalb des National-Parkes stärker besiedelt wird, müssen sie dahinschwinden. Bisher war diese Sachlage unbekannt. Hoffentlich bemüht man sich, eine bessere Regelung zu finden. Es hat sich aber erneut gezeigt, daß kaum etwas den wildlebenden Tieren gefährlicher ist als völlige Unkenntnis ihrer Lebensweise und ihrer Lebensbedürfnisse.

Cand. rer. nat. Michael Grzimek kam, 24jährig, am 10. Januar 1959 nach Abschluß dieser Forschungsarbeiten in den letzten Tagen vor dem Heimflug dadurch um, daß ein Geier gegen eine Tragfläche des Flugzeuges stieß. Er wurde am Eingang zum Serengeti-National-Park am Rande des berühmten Ngorongoro-Kraters beigesetzt. Der Direktor der Tanganjika-National-Parke schrieb in einem Zeitungsnachruf, daß die afrikanische Natur in Michael Grzimek einen ihrer fähigsten und glühendsten Schützer verloren habe. Die britischen Behörden riefen in den Tageszeitungen zu einer Sammlung für ein Denkmal an seinem Grabe auf. Es soll die Inschrift tragen „Er gab alles, was er hatte, sogar sein Leben zum Schutze der wilden Tiere Afrikas".



Alle Aufn. Dr. B. und M. Grzimek



Das Sichtbarkeitsgebiet der Sonnenfinsternis vom 2. Oktober 1959. (Nach dem Berliner Astronomischen Jahrbuch 1959)

Zur totalen Sonnenfinsternis am 2. Oktober 1959

Von Karl Schütte

Zwar finden im Jahresdurchschnitt etwa 2 Sonnenfinsternisse statt, doch sind diese immer nur in einem beschränkten Gebiet sichtbar. Für den allergrößten Teil einer Sichtbarkeitszone ist die Finsternis partiell, und nur auf einem schmalen, langgestreckten Streifen kann sie total sein.

Eine Sonnenfinsternis entsteht regelmäßig dann, wenn sich die Mondscheibe vor die Sonne schiebt. Dies ist also nur zur Zeit des Neumondes möglich, tritt aber wegen der gegenseitigen Neigung der Erdbahnebene (Ekliptik) und der Mondbahnebene nicht bei jedem Neumond ein. Da der scheinbare Winkeldurchmesser des Mondes und der der Sonne sehr nahe gleich sind und da vor allem der Monddurchmesser wegen der elliptischen Bahn des Mondes merklich wechselt, kann eine zentrale Finsternis sowohl total als auch ringförmig sein. Im ersten Falle ist der scheinbare Monddurchmesser etwas größer, im zweiten Falle dagegen etwas kleiner als der der Sonne.

Eine Sonnenfinsternis kann also nur entstehen, wenn der Neumond sich in der Nähe der Schnittlinie (der sogenannten Knotenlinie) der Mondbahnebene mit der Sonnenbahnebene (Ekliptik) befindet. Diese Knotenlinie liegt aber nicht fest im Raum, sondern bewegt sich rückläufig; sie vollführt einen Umlauf in 6585,36 Tagen. Das ist die sogenannte Sarosperiode[1] von 18 Jahren und 10 (11) Tagen, die schon den Chaldäern bekannt war. Nach ihrem Ablauf wiederholen sich die Finsternisse genähert in derselben Reihenfolge. Da aber diese Periode keine ganze Zahl von Tagen umfaßt, findet nach Ablauf jeder Periode eine merkliche Verschiebung des Sichtbarkeitsbereiches der Finsternis in der geographischen Länge nach Westen statt. 3 Sarosperioden ergeben jedoch wieder sehr nahe eine ganze Zahl von Tagen (rund 54 Jahre und 1 Monat), so daß sich die gleiche Finsternis nach dieser Zeit

[1] Das Wort „Saros“ ist ein in der assyrisch-babylonischen Sprache vorkommendes Zahlwort.

wiederholt. Aber auch das gilt nur genähert, da außerdem ein Wandern in der geographischen Breite stattfindet. Jeder Saroszyklus umfaßt durchschnittlich 41 Sonnen- und 29 Mondfinsternisse, wobei aber nur 13 Sonnenfinsternisse total sind. Die erste Finsternis eines neuen Saroszyklus beginnt immer als partielle Finsternis am Nord- oder Südpol der Erde und wandert dann von Finsternis zu Finsternis über die Erde von Nord nach Süd (oder auch von Süd nach Nord) hinweg, wobei sie für einige Zeit total wird, später in der Nähe des anderen Poles nach 1200—1400 Jahren wieder mit einer Reihe von partiellen Finsternissen endet und dann nicht mehr wiederkommt. Die totale Sonnenfinsternis vom 2. Oktober 1959 gehört zu einer Serie, die im Jahre 1599 begann.

Die längste Dauer einer totalen Sonnenfinsternis an einem festen Ort kann etwa 8 Minuten, die längste Dauer einer ringförmigen Sonnenfinsternis etwa 12 Minuten betragen. Ein und derselbe Ort der Erde wird im Mittel alle 360 Jahre von einer totalen Sonnenfinsternis berührt. So erklärt es sich, daß z. B. in Deutschland die nächste totale Sonnenfinsternis erst am 11. August 1999 stattfindet. Es kommt natürlich häufiger vor, daß die Zone der Totalität in die nähere oder auch etwas weitere Umgebung Europas fällt, so daß es nicht zu umständlich und kostspielig ist, dorthin zu reisen, um die totale Sonnenfinsternis zu beobachten. Die letzte in Europa sichtbare totale Sonnenfinsternis fand am 30. Juni 1954 statt; die Totalitätszone verlief durch das südliche Schweden. Seither waren totale Sonnenfinsternisse am 20. Juni 1955, 8. Juni 1956 und 12. Oktober 1958. Sie waren in Europa nicht sichtbar.

Die erste Finsternis des Jahres 1959 (am 8. April) war ringförmig, die zweite (vom 2. Oktober) ist wieder eine totale Sonnenfinsternis. Sie ist in Europa jedoch nur als partielle Finsternis zu beobachten. Der Streifen der Totalität verläuft über das Gebiet der Kanarischen Inseln.

Die Abb. 1 zeigt uns zunächst eine Übersicht über das Gebiet, in dem die Finsternis überhaupt zu sehen ist. Die nördliche Grenzkurve beginnt nahe am Nordpol und biegt dann im Bogen etwa über Hammerfest zunächst nach Südosten und dann nach Osten ab; sie endet etwas östlich des Urals. Die südliche Grenzkurve beginnt an der Küste von Venezuela, überquert bei 30° w. L. den Äquator, läuft dann über Südafrika und endet, die Südspitze von Madagaskar streifend, im Indischen Ozean. Die westliche und östliche Grenzkurve runden das Gebiet ab. Ganz Europa liegt also im Bereich der partiellen Verfinsterung, die um so größer sein wird, je weiter der Beobachtungsort im SW des Kontinents gelegen ist.

Die Abb. 2 zeigt den Verlauf für verschiedene Orte. Werden für Süddeutschland noch $^3/_{10}$ des Sonnendurchmessers bei der maximalen Phase bedeckt, so für Hamburg gerade noch $^2/_{10}$ Sonnendurchmesser.

Das Schauspiel findet in den frühen Nachmittagsstunden statt. Die in Abb. 2 angegebenen Zeiten sind MEZ. Sie gelten jeweils für den Beginn (rechte Mondscheibe), die Mitte (mittlere) und das Ende der Finsternis (linke). Der Mond schiebt sich also, von rechts kommend, vor einen Teil der Sonnenscheibe und wandert über diese hinweg. Die Beobachtung ohne Dämpfglas ist gefährlich; sie kann zur Erblindung führen. Auch bei der Beobachtung mit dem Fernglas oder dem Fernrohr sind unter allen Umständen gute und geeignete Dämpfgläser zu verwenden.

Die Bedeutung einer Sonnenfinsternis für die Wissenschaft und der Reiz für Laien und Sternfreunde liegen in der immer recht kurzen Zeit der Totalität.

Schon die Abb. 1 läßt den genäherten Verlauf der schmalen Totalitätszone erkennen, die ungefähr in Boston an der Ostküste der USA beginnt (wo die Mitte der Finsternis etwa bei Sonnenaufgang eintritt) und sich dann, etwas

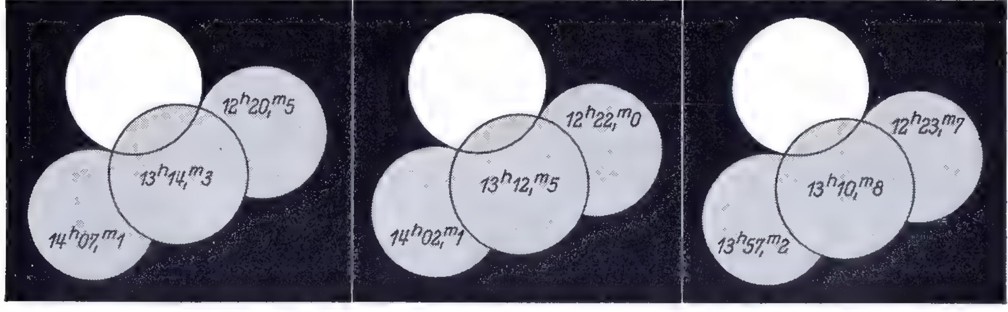


Abb. 2. Verlauf der partiellen Finsternis für einige Punkte Mitteleuropas. Links für Mainz-Main-Bamberg ($\varphi = 50°$ N), Mitte für Münster-Braunschweig ($\varphi = 52°$ N), rechts für Hamburg-Lübeck ($\varphi = 54°$ N). (Nach Himmelsjahr 1959)

nach Süden verlaufend, quer über den Atlantischen Ozean zieht. Sie erreicht zwischen 27 und 28° n. Br. das afrikanische Festland, biegt aber in Zentralafrika in ungefähr 8° n. Br. um und endet dann bald im Indischen Ozean.

Ehe jedoch die Zone der Totalität das afrikanische Festland erreicht, geht sie mitten über die Kanarischen Inseln hinweg. Sie eröffnet damit an diesem Europa am nächsten gelegenen Punkt eine günstige Beobachtungsmöglichkeit. Den genaueren Verlauf der Totalitätszone im Gebiet der Kanarischen Inseln veranschaulicht die Abb. 3. Die Totalitätszone selbst ist hier etwa 110 km breit. Ihre Mittellinie, die sogenannte Zentrallinie, ist etwas dicker gezeichnet. Wir erkennen, daß sie gerade zwischen den Inseln hindurch geht und diese nirgends unmittelbar trifft. Für die mit A, B, C bezeichneten Punkte sind Zeit und Dauer der Totalität sowie die Höhe der Sonne in der folgenden Übersicht gegeben:

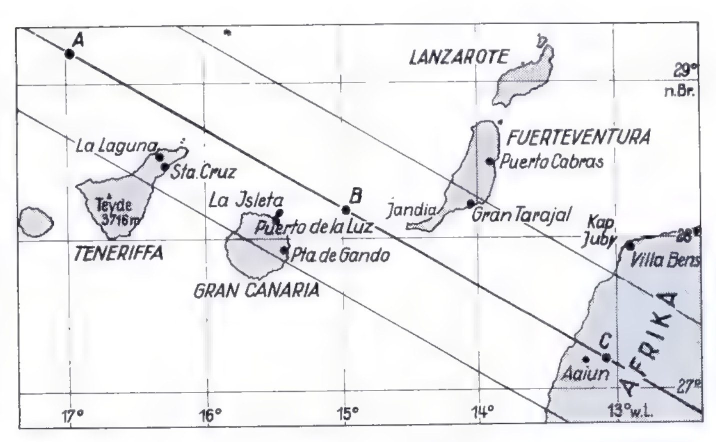


Abb. 3. Verlauf der Totalitätszone der Sonnenfinsternis vom 2. Oktober 1959 in der Umgebung der Kanarischen Inseln. (Aus J. M. Torroja 1956)

Punkt	A	B	C
geogr. Breite	+29° 12.7′	+28° 11.1′	+27° 10.9′
geogr. Länge (westl. Gr.)	16° 58.4′	14° 58.0′	13° 4.8′
Zeit (Weltzeit)	11 h 40 m	11 h 45 m	11 h 50 m
Dauer	157 s	162 s	166 s
Höhe der Sonne	52,8°	55,1°	57.2°

Die größte Dauer der Totalität, die bei dieser Finsternis überhaupt erreicht wird, tritt mit 181,8s an einem Punkt ein, der die geographischen Koordinaten $\varphi = +19°47',4$, $\lambda = 0°22',4$ westl. Gr. hat. Dieser Ort liegt etwas nördlich Timbuktu, mitten in der Sahara. Was die Dauer der Totalität anbetrifft, so sind die Kanarischen Inseln sicher günstig.

Weniger günstig ist, daß die Zentrallinie keine der Inseln berührt. Am nächsten kommt ihr die Südspitze der Insel Fuerteventura, die Halbinsel Jandia, die nur knapp 10 km nördlich dieser Linie gelegen ist. Diese Halbinsel ist jedoch unbewohnt, wüstenartig und hat kein Wasser. Sie kommt also für nicht expeditionsmäßig ausgerüstete Beobachter kaum in Frage.

Bei den anderen beiden großen Kanarischen Inseln, Teneriffa und Gran Canaria, liegen die Nordostzipfel 20 km bzw. fast 30 km südlich der Zentrallinie.

Über die Landschaft und den Charakter der Insel Teneriffa braucht hier nichts weiter gesagt zu werden; der Leser findet darüber einen sehr ausführlichen Aufsatz im Kosmos, Jg. 55, Heft 1, S. 2—8, 1959.

Von großer Wichtigkeit sind aber die durchschnittlichen meteorologischen Verhältnisse, die mit einiger Wahrscheinlichkeit die Aussichten auf gutes Beobachtungswetter abschätzen lassen. J. M. Torroja hat in der Veröffentlichung Nr. 2 der Spanischen Nationalen Astronomischen Kommission (Madrid) einige Daten gegeben, die hier im Auszuge angeführt seien. Sie sind bezogen auf die letzte Dekade im September und die erste im Oktober:

Mittelwerte der Bewölkung

	Meteorologische Station Teneriffa (1944—1955) um 13 h	Meteorologische Station Las Palmas (1952—1955) um 13 h
wolkenlose Tage	18,3%	21,2%
teils bewölkte Tage	74,2%	46,3%
bedeckte Tage	7,5%	32,5%

Günstiger sind die Bedingungen an der Südspitze von Fuerteventura und auch an der afrikanischen Küste, wo 43%—53% der genannten Tage um 13h wolkenlos sind. Die Gebiete sind aber so ungastlich, daß sie für einen Laienbeobachter nicht zu empfehlen sind.

Sicherlich werden sich diesmal viele Teilnehmer zur Kosmos-Reise nach den „Glücklichen Inseln“ finden, um den Zauber der Inseln mit dem Schauspiel einer totalen Sonnenfinsternis verbinden zu können. Hoffentlich ist das Wetter diesmal günstiger als auf der Kosmos-Reise zur totalen Sonnenfinsternis am 30. Juni 1954 nach Schweden (Kosmos, Jg. 50, Heft 4, S. 216, 1954, und Kosmos, Jg. 51, Heft 2, S. 73, 1955).



Das Brühltal bei Urach mit dem Uracher Wasserfall und dem Rutschenfelsen *Aufn. R. Holder*

Naturschutz und Gesundheit

Von Hans Malten

Entgegen dem üblichen Optimismus ist die Gesundheitsbilanz der abendländischen Zivilisation keineswegs günstig. Denn die täglich gemeldeten Fortschritte der Heilkunde zeigen ganz einseitig nur die Gewinne! Objektiv gesehen, sind diese jedoch Teil einer tiefgreifenden Gewichtsverschiebung unter den einzelnen Krankheitsgruppen, welche die einen zurückdrängt und dafür die anderen zunehmen läßt, und zwar nicht zufällig oder als Folge neu entdeckter Heilmittel, sondern nach einer heute deutlich erkennbaren Auswahl: Es schwinden die bakteriellen Infektionen, und es wachsen die degenerativen Krankheiten, die „Entartungen".

Verschwunden sind aus unserem Lebensraum die großen Seuchen: Pest, Cholera und Pocken — diese vielleicht durch die Impfung, die ersteren aber ebenso ohne solche. Ruhr, Paratyphus und Typhus sind bedeutungslos geworden — wo kleine Ausbrüche vorkommen, bleibt die Sterblichkeit weit unter den Verkehrsopfern im selben Raum-Zeit-Bereich. Die Syphilis ist eine „sterbende Krankheit"; die früher gefürchtete Tuberkulose ist nur noch in weniger als 3 % am Tod beteiligt. Ob Lungenentzündung oder Diphtherie, Wundeiterung oder Bauchfellentzündung — sie und viele andere haben durch die modernen Antibiotika ihre Schrecken verloren, und die Kindersterblichkeit ist auf einen Bruchteil der früheren gesunken. Letzteres ist zugleich der Hauptfaktor der modernen „Lebensverlängerung", die sich also mehr statistisch als persönlich auswirkt. Wie immer in der Natur gibt es auch hier Ausnahmen, so die zunehmende Poliomyelitis, deren Beherrschung jedoch in den nächsten Jahren zu erwarten ist. Im ganzen ist die Entwicklung eindeutig: Alle Funktionen sind im Rückgang!

Leider hat dieses Bild auch Schattenseiten: Zwar werden heute mehr Krebsfälle geheilt, aber zu-

gleich werden die Neubildungen offenbar häufiger, so daß die Sterblichkeit trotz aller Mühe gleich bleibt. Zwar stirbt kein ausreichend behandelter Zuckerkranker an seinem Leiden, aber die Zahl der Diabetiker nimmt zu, vor allem unter den Kindern äußerlich gesunder Eltern. Trotz Belehrung, Schulzahnpflege, Fluorierung des Wassers, Plombierkunst und Prothetik gehen Karies und Paradentose nicht zurück. Magengeschwüre, Gallensteine, Fettsucht, Hämorrhoiden, Krampfadern sind häufiger denn je, Haltungsfehler infolge von „Bandscheibenschäden" fast ein Modeleiden. Aus dieser vorrückenden Front der degenerativen Erscheinungen sind jedoch zwei Gruppen vorgebrochen und haben sich an die Spitze gestellt: einmal die d e g e n e r a t i v e n H e r z l e i d e n vom Typ der Kranzaderverkalkung, deren alarmierende Häufigkeit bei Männern zwischen 50 und 65 Jahren aus den Todesanzeigen in die Augen springt. Dabei gibt die statistische Häufigkeit mit etwa 25 % der Todesursachen ein zu günstiges Bild, weil sie die Gesamtbevölkerung beider Geschlechter in allen Lebensaltern und Berufen zugrunde legt. Von Männern in exponierter Stellung — Freiberuflichen, Politikern, Unternehmern, aber auch Kranführern — dürften heute mehr als die Hälfte dem akuten Herztod erliegen! Wozu noch vorzeitige Invalidität durch Bluthochdruck, Angina pectoris und Infarkte kommt.

Die häufigste Zivilisationskrankheit tritt in der Statistik der Todesursachen überhaupt nicht auf: Die zunehmende N e u r o t i s i e r u n g. Auch das als Krankheit Registrierte ist nur ein kleiner Teil: Schlaflosigkeit, Vegetative Dystonie, Organneurosen und die weit verbreitete Müdigkeit. Weit schwerer wiegen die charakterlichen Symptome dieser „reizbaren Schwäche des Nervensystems": Unstetigkeit, primitive Hab- und Genußgier, Reizhunger, egozentrische Bindungslosigkeit, Rechthaberei und Pflichtablehnung, überschattet von haltloser Lebensangst. Hier liegen die Wurzeln für die Rebellion der Jugend wie für den Infantismus der Erwachsenen, für den Zerfall der Familien, beruflichen Interessemangel, Staatsverdrossenheit, politische und persönliche Gehässigkeit, bürokratische Bevormundung und jene hemmungslose Ausnützung der Sozialversicherung, welche die Erde zum „Spitalplaneten" machen will. Hier wird auch die Gefahr evident: Drei Neurotiker an den politischen Schalthebeln der Wasserstoffbomben können mehr vernichten als die schlimmste Seuche! Den Menschen von heute bedrohen nicht Pest und Schwindsucht, sondern Herzinfarkt und Neurosen. Gegen diese ist der Kampf zu führen.

Mit welchen Mitteln? Hier denkt das Publikum vor allem an Medikamente, Operationen oder sonstwie imponierende Kunstmittel zur „Heilung" dieser Krankheiten. Aber es läßt sich voraussehen, daß dieser Weg das Problem nicht lösen kann. Denn mindestens die organische degenerative Krankheit ist überhaupt nicht voll-



Im Schlangengrund im Naturschutzpark Lüneburger Heide *Aufn. W. Petersen*

kommen und restlos heilbar: So ist z. B. das Insulin für den Zuckerkranken nur eine „Prothese", wie das Kunstgebiß für den Zahnlosen und die Brille für den Kurzsichtigen — mechanischer Ausgleich eines Defektes, der als solcher irreparabel ist. Angelagerter Kalk in den Arterien ist ebensowenig zu entfernen. Die üblichen Medikamente gegen Angina pectoris, Hochdruck und Kranzaderverkalkung sind seit über 3 Jahrzehnten in Gebrauch, wobei sich die Sterblichkeit mindestens verdoppelt hat — man kann füglich zweifeln, ob sie für die Lebenserhaltung überhaupt einen realen Wert haben! Und auch gegen die Neurotisierung als funktionell-charakterliche Degeneration ist noch kein wirksames Mittel gefunden: Weder die vielen psychoanalytischen und psychotherapeutischen Systeme noch die seelenberuhigenden Medikamente noch die freigibige Lebensberatung haben bisher die fortschreitende Neurotisierung aufgehalten.

Diese nüchterne Feststellung bedeutet keineswegs Resignation! Sie zeigt uns nur, was schon der erfolgreiche Kampf gegen die Infektionen gelehrt hat: Massenkrankheiten werden nicht durch beste Behandlung der Kranken, sondern nur durch Verhinderung von Neuerkrankungen besiegt! So schwanden Pest, Cholera, Aussatz und Tuberkulose schon zu einer Zeit, als es noch kaum eine wirksame Therapie gab: Durch Prophylaxe, durch gesundheitliche „Vorsorge" in heutiger Sprache. Nur wenn es uns gelingt, vorsorglich die Ursachen von Herzschäden und Neurotisierung genügend auszuschalten, werden wir diese gefährlichsten „Zivilisationsschäden" eindämmen und später zurückdrängen — alles andere ist Flickwerk. Diese Erkenntnis gewinnt auch in der Sozialversicherung an Boden.

Aber wirksame Vorsorge verlangt Kenntnis der Krankheitsursachen, die sie ja ausschalten soll. So leicht sich die Infektion im Tierversuch nachahmen und studieren läßt, so schwer und fast unmöglich sind wirklichkeitsnahe Modelle der Zivilisationsschäden. Denn hier handelt es sich stets um sehr vielschichtige Ursachenkomplexe aus Konstitution, Erziehung, Ernährung, Bewegung, Beruf, sozialer Umwelt, Genußmitteln, Lebensführung und vielem anderen mehr. Noch übersehen wir diese Faktoren und vor allem ihren jeweiligen Anteil an den degenerativen Krankheiten nicht vollständig — aber manches ist doch soweit geklärt, daß es zu einer wirksamen Gesundheitsvorsorge ausgenützt werden kann.

Ein solcher Faktor ist sicher der Raum- und Bewegungsmangel des Zivilisierten. Die zunehmende Verlagerung der Fortbewegung vom eigenen Gehapparat auf den passiven Transport führt nicht nur zur Schwächung der Laufmuskulatur und weiter zu Schäden an den Gelenken, Bändern und Blutgefäßen der Beine. Biologisch ist der Mensch ein „Lauftier" und in seinem ganzen Körperbau auf Gehleistungen spezialisiert — er kann mehr als 500 km ohne Nahrungsaufnahme zurücklegen! Nichtgebrauch dieser wichtigsten Funktion schädigt daher seine Gesamtform und führt zum Bilde des „Verhockten" mit Blähbauch, Fettsucht, Hohlkreuz, Hämorrhoiden, Zwerchfellhochstand. Da Kreislauf und Stoffwechsel vorwiegend zur Speisung der Bewegung bestimmt sind, leiden auch sie unter dem Übungsmangel: Als Elastizitätsverlust der Lungen, dem sog. Emphysem, als normwidriger Blutdruck, als funktionelle Frühstörungen an Herz und Gefäßen, denen ein Jahrzehnt später die organischen Schäden folgen: die Angina pectoris, der Infarkt und leider sehr oft der akute Herztod. Sicher haben an diesem Verlauf auch andere Ursachen ihren Anteil — der Nahrungseinfluß z. B. wurde durch das praktische Verschwinden der Infarkte in der Hungerzeit nach Kriegsende eindrucksvoll bewiesen! —, aber unsere Untersuchungen an mehreren Tausenden von Kranken haben doch den Bewegungsmangel als fast obligate Mitursache ergeben. Das ist kein Widerspruch zu unserem „Jahrhundert des Sportes"; denn der heutige Sportbetrieb beansprucht und überlastet immer nur einige Matadoren, wogegen schon die Mehrzahl der Jugendlichen Zuschauer und Totowetter bleibt. Etwa mit 30 Jahren, mit der beruflichen Höchstleistung, hört in den exponierten Gruppen der Sport meist gänzlich auf, „aus Zeitmangel" oder ähnlichen Gründen.

Mit dem körperlichen Übungsmangel paart sich beim Städter eine zunehmende seelische Überreizung: Nicht nur durch Verkehrs- und Reklamelärm, durch Wettbewerb bis zum gehässigen Kampf aller gegen alle, durch Überarbeitung, Kummer und Unsicherheit der Lebenssituation, durch steuerliche Auspressung und Erregungsindustrie, sondern mehr noch durch die Zusammenpferchung auf engen Lebensraum — routinemäßig immer noch als „Notstand" entschuldigt, obwohl wir uns längst in einer wirtschaftlichen Blütezeit befinden. Hier zeigen sich Verhaltensweisen, die wir vom Rangkampf unter Tieren kennen: Während in freier Natur der Schwächere ihn jederzeit durch Ausweichen schadlos beenden kann, dauert er im Käfig bis zu seiner Vernichtung fort. So unterhält das Dasein in den Zivilisationszentren ein dauerndes Bedrohtsein mit reizbarer Abwehrbereitschaft, einen fortwährenden „Stress" für Kreislauf und Nervensystem. Sogar die Vorteile dieser Lebensform wirken schädlich: Ordnung und Hygiene, Rettungsdienst und Sozialfürsorge



Im Obersulzbachtal, Naturschutzgebiet Hohe Tauern Aufn. W. Widmann

entziehen dem Zivilisierten den Anblick von Not und Elend und damit die Schlüsselreize für Mitleid und Hilfsbereitschaft — die zuständige Organisation entbindet ihn von der persönlichen Anteilnahme. Aber auch Charakterfähigkeiten verkümmern durch Nichtgebrauch. So kommt es zu dem Mangel an Mitleid, Rücksicht und Interesse am Mitmenschen, der so bezeichnend für die Neurotisierung ist.
Das fühlt der Zivilisierte heute selbst. Die Sehnsucht nach Eigenheim, Garten, nach körperlicher und seelischer Berührung mit der Natur ist allenthalben zu merken. Wieweit sie am Wohnsitz und Arbeitsplatz erfüllt werden kann, hängt von vielerlei Gegebenheiten ab. Fast immer bleibt es eine symbolische Erfüllung: Der Blumenstrauß in der Vase, der Balkonkasten, der viel zusätzliche Arbeit fordernde Garten oder der anonyme Stadtpark mit Asphaltwegen, Lampen und Verbotstafeln sind

mehr oder minder Kunstprodukte, keine Natur. Wir alle sind viel zu sehr unserer Zivilisation verhaftet, um sie aus dem Alltag auszuschalten. So bleibt nur der Ausgleich in der Freizeit, am Wochenende und in den Ferien. Wie mächtig dieser Drang ist, zeigt uns jeder Sonntag, jeder Ferienanfang mit seiner Völkerwanderung ins Freie. Aber fast überall nimmt der Zivilisierte auch seine Mängel mit: seine Unruhe, Gespanntheit, Bequemlichkeit und Reizsucht — und seinen Hang zum technischen Organisieren. Er sucht und findet Sonne und Wasser, aber mit Desinfektion, Badeordnung, Aufsicht und Kaffeetisch. Er rollt in Autokolonnen zur Höhe — in Auspuffgas statt in Bergluft. Er drängt sich auf Campingplätze, auf denen Radios quäken und Betrieb herrscht. Wo einer gestern Einsamkeit fand, kommen heute die Einsamkeitssucher in Massen, folgen ihnen morgen Verkaufsstände und Hotels mit Tanzbar. Und die Gipfelsehnsucht findet bequeme Scheinerfüllung durch die Seilbahn, die Eigenleistung durch Transport ersetzt. Ganz zu schweigen von Gesellschaftsreisen mit pausenlosem Besichtigungsbetrieb. So führt der gesunde Naturhunger nicht zur biologischen Kraftquelle, sondern wird durch betriebsame Scheinfütterung getäuscht und wirkungslos gemacht.

Es ist leicht, diese Tatsachen festzustellen, aber schwer, konkrete Abhilfe zu finden. Was wir brauchen ist klar: zahlreiche große „zivilisationsfreie“ Erholungsräume, wo der Mensch in der Natur oder wenigstens in einer quasi-Natur die Eigenschaften übt, die sonst kümmern, und diejenigen schont, die im Alltag überfordert werden. Es wird nicht leicht sein, in unserem dichtbesiedelten Lande genügend solche Oasen zu schaffen, die Hunderttausenden oder Millionen Einsamkeit ermöglichen, also allen Naturbedürftigen zugänglich sind, ohne sie zur Massenbildung zu zwingen. Man könnte dieses Ziel sogar für unerreichbar halten, gäbe es nicht ermutigende Vorbilder: die Naturschutzparke.

Schon vor Jahrzehnten haben einsichtige Männer die heutigen Gefahren vorausgesehen. Zwar stand bei der Schöpfung der Naturschutzparke zunächst die Erhaltung der heimischen Natur mit Landschaft, Tier und Pflanze in einem repräsentativen Raum im Vordergrund: Diese Natur sollte geschützt werden vor der Vernichtung durch menschliche Nutzung, Landwirtschaft und Technik. Aber schon von Anfang an war diese Einrichtung als Mittel gegen Naturfremdheit, Entwurzelung, Verstädterung gedacht — also gegen das, was wir heute Neurotisierung nennen. Hier sollte der Naturhungrige wieder der Natur begegnen, sie erleben. Der Naturschutzpark hieß jeden willkommen, der suchend und aufgeschlossen kam. Hier schützte der Mensch ein Stück Natur.

Aber inzwischen hat sich auch das biologische Denken geändert: Pflanze und Tier sind nicht mehr autonome Lebewesen, nur aus sich selbst existent. In Botanik und Zoologie hat sich die Ökologie durchgesetzt, welche jedes Lebewesen als Bestandteil und Funktion seiner naturbestimmten Umwelt betrachtet und deutet. So ist auch der Mensch nicht mehr ein fremder Herr über die Natur, sondern zugleich ein Stück von ihr. Im Naturschutzpark schützt er nicht gnädig (oder eigennützig) die Natur, sondern empfängt zugleich von ihr Schutz gegen die Gefahren seiner Kunstwelt. Das muß gegen Irrtum und Mißgunst deutlich betont werden: Zu der dort geschützten Natur gehört auch oder sogar zuerst der Mensch! Wir brauchen Naturschutzparke nicht zur Bewahrung von Wachholder oder Gemsen, sondern zur Erhaltung der menschlichen Gesundheit. In der weiten Heidestille findet der Zivilisierte zu Ruhe und Besinnung, zum Anschluß an die große Kraftquelle der Natur. Im Alpental kann er Muskeln und Kreislauf üben bis zur gesunden Erschöpfung, unter den Gletschern sich angewiesen und verpflichtet fühlen auf die Hilfe des Nächsten — Charaktertraining. Hier kann er ohne Verkehrsregelung und neueste Nachrichten entspannen bis zur körperlichen und psychischen Lethargie. Man muß einmal einen Naturschutzpark erlebt haben, um seine Unvergleichbarkeit zu verstehen. Das gilt besonders auch gegenüber dem Sport, der in der heutigen Form das im Berufsleben herrschende Kampfmoment auch noch in die Erholung trägt. Gewiß zeigt genaue Beobachtung, daß die meisten Menschen ganz inhalts- und zweckloses Sein oder Tun nicht erholsam empfinden. Aber auch das entspricht der Tradition der Naturschutzparke: Sie wollen ihre Besucher anregen zu Beobachtungen und jenem Interesse an der Natur, das sie bereichert.

Hier haben wir die Modelle für die notwendigen Erholungsräume in größerem Maßstab. Allerdings wird es nicht ohne Organisation und Zwang gehen. Denn diese Oasen liegen ja nicht in einer Wüste, sondern inmitten expansiver, rücksichtsloser Zivilisation, die sie überfluten und ausnutzen will. Man wird sie rigoros schützen müssen vor jeder Ansammlung von Menschen und Maschinen, vor jeder vordringlichen Erscheinung der Technik. Je gründlicher man das tut, um so besser werden sie ihren Zweck erfüllen: zum Schutze der Natur — und zum Schutze des Menschen vor den wachsenden Degenerationsschäden an Körper und Charakter.

Johanniskraut - eine geschätzte Heil- und „geheime" Giftpflanze

Von J. Schurz

Auf trockenen Feld- und Wiesenrainen sowie auf Hügeln, Heideflächen und gerodeten Waldstücken, an Waldrändern und an anderen Orten, wo sandiger, lockerer Boden vorherrscht, leuchten von Juni bis September die gelben Blüten des Johanniskrautes oder Hartheues, wissenschaftlich *Hypericum* genannt. Von den heimischen Arten ist bei uns besonders das Gemeine Johanniskraut (*H. perforatum*) häufig, auch Durchlöchertes Johanniskraut genannt, da seine oberen Blätter über und über mit durchscheinenden, hellgrauen Punkten besetzt sind, so daß sie siebartig durchbrochen erscheinen. Diese Punkte sind behälterartige Drüsen, die ein ätherisches Öl enthalten. Daneben sind bei uns aber auch noch das Niedrige (*H. humifusum*) und das Rauhhaarige Johanniskraut (*H. hirsutum*) häufig. Besitzen diese Arten einen runden oder zweischneidigen Stengel, so haben die in Sümpfen, Gräben und nassen Wiesen vorkommenden Arten einen vierkantigen Stengel; ihnen fehlen außerdem die Heilwirkungen, die man dem Johanniskraut zuschreibt.

Zerdrückt man die halboffenen Blüten bzw. Blütenknospen, so tritt ein dunkelroter Saft aus, das „Blut des heiligen Johannis", wie die Legende erzählt. Der darin enthaltene rote Farbstoff färbt auch die vielen aus dem Johanniskraut (besonders aus dem Gemeinen Johanniskraut) bereiteten Volksmittel blutrot. Denn unsere Pflanze ist ein prominentes Mitglied der Kräuterapotheke — sie war angeblich ein Lieblingsheilkraut des Paracelsus —, und die alten und neuen Kräuterbücher wissen viel Gutes von ihr zu berichten. Vor allem soll das „Johannisöl" heilsam sein, ein dunkelroter Extrakt, den man herstellt, indem man die Pflanze, vornehmlich die Blüten, etwa im Verhältnis 1:5 mit Olivenöl übergießt und an der Sonne stehenläßt. Bei verschmutzten Wunden, Verbrennungen, Erfrierungen, brandigen Stellen, aber auch bei Schwellungen, Geschwüren, Hexenschuß, Rheuma und dergleichen soll das Öl, äußerlich angewendet, sehr günstig wirken. In einem Kräuterbüchlein aus dem Jahre 1910 lesen wir weiter: „Absud hievon (den Zweigen, Blättern und Blüten des Johanniskrautes) stärkt Kopf und Nieren, treibt Schweiß und Harn, ferner leistet derselbe gute Dienste bei Epilepsie, Milzsucht, Steinleiden, Harnverstopfung, bei Fieber, Hüftweh, Gelbsucht, Blutbrechen, Schwindsucht und Vergiftungen; ferner treibt er die ausgebliebene Periode und ist weiterhin, äußerlich angewendet, ein vortreffliches Wundkraut." Wie man sieht, ein wahres Universalmittel! Übrigens soll es im Mittelalter dazu verwendet worden sein, Besessenen den „Teufel auszutreiben", was möglicherweise mit seiner beruhigenden Wirkung auf die Nerven zusammenhängt.

Anstelle des oben erwähnten Öls wird auch ein „Balsam" empfohlen, den man herstellt, indem



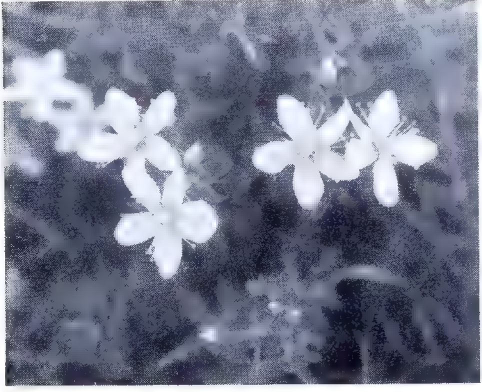
Blühendes Johanniskraut *Aufn. vom Verf.*

man halbgeschlossene Blüten vom Johanniskraut, zusammen mit Schößlingen der Königskerze, mit Weingeist übergießt, 8 Tage stehen läßt, durch ein Tuch drückt, dann Terpentin dazugibt und das Gefäß für einige Tage an die Sonne oder einen warmen Ort stellt. Auch der Tee wirkt, wenn wir den Kräuterbüchern vertrauen, universal: Außer bei Leber- und Gallenleiden (schon von Paracelsus und von Kneipp empfohlen) hilft er auch bei Verschleimungen von Brust und Lunge, bei Magendrücken und Folgeerscheinungen wie Kopfweh; außerdem soll er auch ein unvergleichliches Nervenheilmittel sein. Jedoch muß der Tee einige Tage

lang getrunken werden. Interessanterweise steht er auch im Rufe, ein gutes Mittel gegen das Bettnässen der Kinder zu sein. Schließlich kann man auch eine alkoholische Tinktur herstellen, die, ähnlich wie das Johannisöl, zur Heilung von Wunden, Geschwüren, Fisteln und Ähnlichem sowie zum Einreiben bei Gicht, Ischias und Rheuma dient, aber auch innerlich bei den schon früher erwähnten Leiden von großem Nutzen sein soll. Übrigens kann man sowohl das getrocknete Kraut („Herba Hyperici“) als auch das Öl und die Tinktur in den Apotheken kaufen.

Der Ruf des Johanniskrautes als Heilmittel ist uralt. Mindestens ebenso lange bekannt ist eine äußerst interessante Eigenschaft, die schließlich dazu führte, daß die Wissenschaft sich näher mit unserem Kraut befaßte. Die Bauern wissen nämlich schon lange, daß ihre Tiere beim Verfüttern bestimmter Pflanzen, zu denen vor allem das Johanniskraut, daneben aber auch der Buchweizen und bestimmte Platterbsen gehören, unter Umständen erkranken. Die Tiere werden dann unruhig, kratzen sich lebhaft; die Körpertemperatur sinkt, und es kann zu Schwellungen, Krämpfen und sogar zum Tode kommen. Doch werden nur hellfarbige Tiere von dieser „Hartheu-“ oder „Lichtkrankheit“ befallen, und auch diese nur dann, wenn sie dem Sonnenlicht ausgesetzt werden. Schon ein alter arabischer Bericht spricht von diesen Erscheinungen und empfiehlt als Gegenmittel, die Tiere dunkel zu färben. Offenbar wird also der Organismus durch diese Pflanzen gegen Sonnenlicht überempfindlich gemacht (sensibilisiert). Man spricht von einer „photodynamischen“ Wirkung, die um so stärker ist, je länger das Licht einwirkt.

Im letzten Jahrzehnt gelang es dem deutschen Chemiker Prof. Dr. H. Brockmann, den photodynamischen Inhaltsstoff des Johanniskrautes



Blüten vom Gemeinen Johanniskraut. Aufn. vom Verf.

aus *Hypericum perforatum* zu isolieren und zu untersuchen. Es handelt sich um einen roten Farbstoff, der in reiner Form blauschwarze, glänzende Kristallnadeln bildet; er wurde Hypericin genannt. Seine chemische Formel ist einige Zeilen tiefer wiedergegeben. Schon 0,2 mg Hypericin, an weiße Ratten oder Mäuse verfüttert oder in Lösung unter die Haut gespritzt, verursachen, wenn die Tiere eine halbe Stunde dem Sonnenlicht ausgesetzt werden, ihren Tod, wogegen im Dunkeln 3—4 mg ohne Vergiftungserscheinungen ertragen werden. Der Buchweizen-Farbstoff, das Fagopyrin, unterscheidet sich chemisch vom Hypericin wahr-

Strukturformel des Hypericins

scheinlich nur durch stickstoffhaltige Nebenketten. Als weitere Inhaltsstoffe des Johanniskrautes werden Gerbstoffe, ätherische Öle und Pektin genannt. Es scheint also erwiesen, daß das Hypericin für die eigenartigen Lichtkrankheiten verantwortlich ist. Wie jedoch die photodynamische Wirkung der Pflanzenfarbstoffe zustande kommt, ob der Organismus gegen die Sonnenstrahlen empfindlich wird oder Hypericin unter Einfluß der Sonnenbestrahlung in eine andere, giftige Substanz umgewandelt wird, ist noch nicht bekannt. Ebensowenig weiß man, inwiefern die genannten Stoffe auch Träger der Heilwirkungen sind, obgleich dies wahrscheinlich erscheint, da schon die Kräuterbücher wissen, daß nur das „blutende“, das heißt Hypericin enthaltende Johanniskraut „gut“, also wirksam ist. Überdies ist auffällig, daß bei der Bereitung des Öles oder der Tinktur der Ansatz — im Gegensatz zu dem von anderen Heilpflanzen — an die Sonne gestellt werden muß. Es gibt also noch Fragen genug, um unser schlichtes Kraut weiterhin für die Forscher und Praktiker interessant bleiben zu lassen!

Am Johanniskraut hat sich jedenfalls wieder einmal gezeigt, daß die überlieferte Erfahrung der Volksmedizin meist eine reale und wissenschaftliche Grundlage hat. Aufgabe der Forschung ist es, diesen wissenschaftlichen Kern aus dem oft wirren Wust der Überlieferung herauszuschälen.

Milch, chemisch betrachtet

Von Hermann Römpp

Wenn wir im folgenden von Milch reden, so meinen wir stets die chemisch unveränderte Kuhmilch, die oft auch als Vollmilch bezeichnet wird. Die Kuh ist bei weitem das wichtigste und nützlichste Haustier. Es gibt heute auf der Erde über 800 Millionen Rinder, die als Zugtiere, Milch-, Fleisch- und Lederlieferanten für ungezählte Millionen von Menschen unentbehrlich sind. In der Bundesrepublik übertrifft die Erzeugung an Milch und Milchprodukten (Rahm, Butter, Käse) wertmäßig sogar die Förderung im Bergbau!

Der durchschnittliche jährliche Milchertrag einer guten Milchkuh beträgt etwa 3000 Liter; es gibt Rekordkühe, die sogar mit rund 20 000 Liter jährlich aufwarten können. Oft ist die Milch von „Rekordkühen" etwas weniger gehaltvoll als bei der bescheideneren Mittelklasse. Bis das neugeborene Kalb zur Kuh herangewachsen ist und als solche zum erstenmal Milch gibt, verstreichen etwa drei Jahre. In dieser langen Zeit muß der Bauer für Fütterung, Pflege, Tierarztkosten usw. aufkommen, ohne einen Nutzen zu haben. Am meisten Milch geben Kühe, die soeben ein Junges zur Welt gebracht haben; denn in der Natur dient die Milch lediglich zur Ernährung des jungen Kalbes. Gute Fütterung erhöht den Milchertrag. Bei starker Arbeitsleistung geben die Kühe weniger Milch; nach dem Urteil erfahrener Bauern ist der Geldwert der Milcheinbuße bei hart pflügenden Kühen etwa ebenso hoch wie die Dieselölkosten beim motorisierten Pflügen. Die Morgenmilch übertrifft an Menge, nicht aber an Fettgehalt die Mittags- und Abendmilch. Der Milchfettertrag ist nur zu etwa 30 % erbbedingt; Umwelteinflüsse (Fütterung, Arbeitsleistung usw.) spielen eine wichtige Rolle.

Die Milch wird vom Chemiker als eine Emulsion bezeichnet; man versteht darunter eine Verteilung von feinen Tröpfchen in einer Flüssigkeit. Die Flüssigkeit ist bei der Milch eine kompliziert zusammengesetzte Lösung von Eiweiß (kolloidal gelöst), Milchzucker, Salzen usw.; die unlöslichen Tröpfchen bestehen aus Fett. Der Rahm und die Butter enthalten dieses Fett in angereichertem, konzentriertem Zustand. In der frisch gemolkenen Milch haben diese Fettkügelchen einen Durchmesser von 0,0001—0,01 mm, im Durchschnitt 2,5—3 Mikron (1 Mikron = $^1/_{1000}$ mm). 1 cm³ Milch enthält 2,5—5 Milliarden solcher Fetttröpfchen. Das Licht wird an den unzähligen Fettkügelchen und Eiweißkolloidteilchen reflektiert und zerstreut; damit erklärt sich die weiße Farbe der Milch. Sieht die Milch „blaß" und „bläulich" aus, so darf man Wasserzusatz vermuten.

Das spezifische Gewicht der Milch liegt zwischen 1,027 und 1,035; als Durchschnitt wird für Zimmertemperatur 1,032 angegeben. Fettfreie Milch hätte etwa das spez. Gew. 1,035; da das spez. Gew. des Fetts bei 0,93 liegt, hat die fetthaltige Milch ein etwas niedrigeres spez. Gew. Bei Wasserzusatz wird das spez. Gew. vermindert; würde man gleichzeitig etwas Milchfett abzentrifugieren, so könnte man eine solche gefälschte Milch auf das spez. Gew. einer Vollmilch einstellen; doch würde das früher oder später mit Hilfe anderer Methoden entdeckt und geahndet werden. Zur Beruhigung des städtischen Milchverbrauchers sei festgestellt, daß die Milch heute gründlich kontrolliert wird und Milchfälschungen erfreulicherweise zu den Seltenheiten gehören. Da die Milch eine Lösung darstellt, gefriert sie bei etwas tieferer Temperatur als reines Wasser, nämlich bei —0,54° bis —0,56° C (Gefrierpunktserniedrigung von Lösungen); aus demselben Grunde liegt der Siedepunkt ein wenig über 100 °, nämlich bei 100,17° C (Siedepunktserhöhung von Lösungen). Liegt der Gefrierpunkt einer Milch über — 0,53° C (also näher bei 0° C), so ist sie in der Regel mit Wasser verdünnt.

Das Liter Vollmilch enthält im Durchschnitt 24 g Eiweiß, 36 g Fett, 48 g Kohlenhydrate (hauptsächlich Milchzucker), 7,3 g Aschenbestandteile, ferner kleine Mengen von Vitaminen, Fermenten, Gasen usw. Es gibt starke, natürliche Abweichungen von diesen Durchschnittswerten, die durch Rassenzugehörigkeit, Fütterung, Muskelbeanspruchung, Lebensweise usw. bedingt sein können; so geben z. B. amerikanische Autoren für den (natürlichen) Fettgehalt ein Minimum von 23 g und ein Maximum von 78 g Fett je Liter an; beim Eiweiß wurden Schwankungen von 20—45 g, bei den Kohlenhydraten solche von 35—60 g je Liter ermittelt. Unter den 34 g Milcheiweiß (je Liter Milch) befinden sich etwa 28,5 g Caseïn (Hauptbestandteil von Käse) und 5,5 g Albumin. Das Milcheiweiß gilt als biologisch hochwertig; es enthält alle lebensnotwendigen Aminosäuren.

Unter den Mineralbestandteilen der Milch sind besonders Kalium, Calcium, Phosphor und Chlor zu erwähnen. Milch enthält im

Durchschnitt 0,68—0,74 % (Maximum 0,9 %, Minimum 0,6 %) Aschenbestandteile, die sich folgendermaßen verteilen:

Aschenbestandteile der Milch (nach Babcock)

Mineralstoff	Minimum	Maximum	Durchschnitt
Kalium	14,6 %	23,9 %	20,8 %
Calcium	14,2 %	20,5 %	14,3 %
Natrium	1,93 %	8,2 %	7,4 %
Magnesium	0,72 %	3,01 %	1,46 %
Eisen	0,035 %	0,28 %	0,091 %
Phosphor	9,44 %	12,8 %	10,6 %
Chlor	12,2 %	16,4 %	14,3 %
Schwefel	1,53 %	2,46 %	2,3 %

Daneben enthält die Milch eine Anzahl lebenswichtiger Spurenelemente; so entfallen u. a. auf je eine Million Gewichtsteile Milch 0,15 Gewichtsteile Kupfer, 3,6—4,12 Gewichtsteile Zink, 0,2—0,06 Gewichtsteile Mangan und 0,001—0,275 Gewichtsteile Jod. Frische Milch reagiert nahezu neutral (p_H 6,6). Gegen Lackmus verhält sie sich amphother, d. h. sie rötet blaues Lackmuspapier und bläut rotes Lackmuspapier. Infolge ihres Gehalts an Eiweiß, Phosphaten, Citraten und Bicarbonaten vermag sie als Puffersubstanz zu wirken, d. h. ihr p_H-Wert verändert sich bei Zusatz von schwachen Säuren oder schwachen Laugen bedeutend weniger als etwa bei gewöhnlichem Wasser. Daher eignet sich Milch auch als Gegenmittel bei Vergiftungen mit schwachen Säuren und schwachen Laugen.

Der Vitamingehalt der Milch ist stark von der Ernährungsweise des Rindes abhängig. Im allgemeinen finden sich im Liter Milch etwa 0,35—0,5 mg Vitamin B_1 (Tagesbedarf des Erwachsenen: 1—2 mg), 0,6—3,4 mg Vitamin B_2 (Tagesbedarf: 1,5—2 mg), ferner Spuren von weiteren B-Vitaminen (Vitamin B_6, Nicotinamid, Pantothensäure), 15—22 mg C-Vitamin (Tagesbedarf: 50—100 mg) sowie wenig D-, E- und K-Vitamin. Der Gehalt an Vitamin A und Carotin ist stark von der Fütterung abhängig; er kann beim Weidevieh im Sommer 3mal so hoch sein wie beim Stallvieh (Heufütterung) im Winter.

Die frische Vollmilch enthält auch eine Anzahl Fermente (z. B. Katalase, Amylase, Phosphatase, Galaktase, Lipase u. dgl.). Beim Kochen werden diese Fermente inaktiviert; das schadet aber nichts, da die menschlichen Verdauungsfermente zur normalen Verdauung der Milch völlig ausreichen.

An weiteren, wenig wichtigen, unregelmäßig vorkommenden Milchbestandteilen wären zu nennen: Citronensäure (0,01 %), Kohlendioxyd, Sauerstoff, Stickstoff, Kreatin, Cholin, Trimethylamin, Spuren von Schädlingsbekämpfungsmitteln (die mit dem Futter aufgenommen werden), Antibiotika (die z. B. bei Euterentzündungen angewendet wurden) u. dgl.

Die Milch ist eines der wichtigsten, besten und billigsten Nahrungsmittel; sie hat ihre Nützlichkeit schon seit über 8000 Jahren bewiesen. Im Altertum haben bereits Hippokrates (460 bis 377 v. Chr.), Galen (130—199 n. Chr.) und andere die Milch als Heil- und Nahrungsmittel gepriesen. Die Milch enthält erhebliche Mengen von allen 3 Hauptnährstoffklassen (Fett, Eiweiß, Kohlenhydraten); dies ist sonst nur noch bei Nüssen, Sojabohnen und Avocadofrüchten der Fall. Der Calciumgehalt von 1/2 Liter Milch reicht aus, um beim Menschen den Tagesbedarf an Kalk zu decken. Die Milch enthält alle wichtigeren Nährstoffe, die vom rasch heranwachsenden Kalb benötigt werden; sie ist daher besonders bei Kleinkindern, Schülern und Jugendlichen von Vorteil. Der Mensch könnte wochenlang ausschließlich von Milch leben; dies haben die beiden Liverpooler Gelehrten Dr. Hecker und Dr. Andrews in Selbstversuchen bewiesen. Beide lebten 4 Wochen lang nur von Milch; Andrew trank täglich 6, Hecker 5 Liter. Andrew nahm dabei in einem Monat etwa 2,5 kg zu. Nach 4 Wochen stellte sich ein gebieterisches Verlangen nach anderer Kost ein, so daß der Versuch abgebrochen werden mußte. Der verhältnismäßig hohe Milchverbrauch war bei diesen Experimenten nötig, da die Ausnützung der Milch bei der ausschließlichen Aufnahme größerer Milchmengen absinkt und da zur Deckung des Eisenbedarfs große Mengen der (eisenarmen) Milch benötigt wurden. Ist Milch das einzige Nahrungsmittel, so werden nur 92,1 % des Milcheiweißes und 86,3 % des Milchzuckers ausgenützt; ißt man dagegen Milch und Brot zusammen, so steigt die Ausnützung des Milcheiweißes auf 97,1 %, die des Milchzuckers auf 98,7 %. Gekochte oder pasteurisierte Milch wird ebenso leicht verdaut und ebenso gut ausgenützt wie rohe Vollmilch; beide enthalten im Liter etwa 650 Kalorien. Beim Kochen oder Pasteurisieren können etwa 20 % des Vitamin-C-Gehalts und 10 % des Vitamin-B_1-Gehalts verlorengehen; dieser Verlust ist unwesentlich, da es wichtigere Vitaminquellen als Milch gibt. Das Milchfett ist wegen seiner feinen Verteilung in winzige Tröpfchen leichter verdaulich als z. B. „massive“ Fette wie Speck, Gänsefett u. dgl. Kleine Kinder nützen die Milch besser aus als Erwachsene; für letztere empfehlen britische Hygieniker einen Tagesverbrauch von mindestens 0,5 Liter. Bei manchen Krankheiten (z. B. Herz- und Kreislaufstörungen) kann eine lakto-vegetabile (d. h. vorwiegend aus Milch und Gemüse bestehende) Diät vorteilhaft sein. Nötigenfalls können Erwachsene auch ganz ohne Milch auskommen; dies hat z. B. der französische Fettchemiker M.

E. Chevreul (1786—1889) in einem nahezu lebenslänglichen Selbstversuch bewiesen; er wurde dabei 103 Jahre alt.
Die vom Bauern in die Städte gelieferte Milch wird pasteurisiert, bevor sie zum Verbraucher kommt. Beim Pasteurisieren (nach Louis Pasteur, 1822—1895, Bakteriologe in Paris) wird die Milch z. B. 40 Sekunden lang auf 71—74° C erhitzt, wobei die meisten Bakterien (Milchsäurebakterien, Krankheitserreger, Fäulniserreger) zugrunde gehen. Durch dieses Verfahren wird die Gefahr der Krankheitsübertragung vermindert und die Gerinnung stark verzögert, was besonders im Sommer von praktischer Bedeutung ist. Die sog. thermophilen (= wärmeliebenden) Bakterien überleben die Pasteurisierung; sie richten aber in der Regel keinen Schaden an. Pasteurisierte Milch ist frei vom Kochgeschmack, der vielen zuwider ist. In einem Großversuch wurde eine Gruppe von Kälbern lediglich mit pasteurisierter, eine Vergleichsgruppe desselben Schlags mit nichtpasteurisierter Milch gefüttert. Außer einigen Tuberkuloseerkrankungen bei der letztgenannten Gruppe zeigte sich kein Unterschied. Man schließt aus diesen und vielen anderen Versuchen, daß der Nährwert der Milch durch das Pasteurisieren nicht verändert wird.
Läßt man gewöhnliche, nichtpasteurisierte Vollmilch 1—2 Tage bei Zimmertemperatur stehen, so erhält man Dickmilch („gestandene Milch"). Hierbei steigt der größte Teil des Fettes nach oben und bildet die Rahmschicht, die aus 20—30 % Fett besteht. Gleichzeitig vermehren sich die Milchsäurebakterien in der Milch; sie spalten einen Teil des Milchzuckers in Milchsäure (Frischmilch ist milchsäurefrei!), und diese bringt (wie jede andere Säure) das vorher kolloidal gelöste Milcheiweiß zum Gerinnen. Die knollige, weiße Masse unter dem Rahm besteht aus ca. 3,5 % geronnenem Milcheiweiß. Pasteurisierte Milch ist schwer zum Gerinnen zu bringen, da hier die Milchsäurebakterien größtenteils abgetötet wurden. Gibt man zu pasteurisierter oder unpasteurisierter Milch etwas Säure (z. B. in Form von „Citretten", die aus Citronensäure bestehen), so erfolgt die Gerinnung des Milcheiweißes augenblicklich. Die Fettkügelchen haben in diesem Fall keine Zeit mehr, nach oben zu steigen; sie verbleiben in der knolligen Eiweißmasse. Fäulnisbakterien gehen in Säuren zugrunde; daher ist Dickmilch länger haltbar als frische Milch. Im Sauerkraut wirkt die Milchsäure bekanntlich ebenfalls konservierend. Die Dickmilch hat mehrere Vorzüge; sie wirkt leicht abführend, und die Milchsäurebakterien verbessern die menschliche Darmflora. Das Milcheiweiß liegt in der Dickmilch in Form feiner, leicht verdaulicher Flokken vor, wogegen sich im Magen aus dem Eiweiß der Süßmilch unter dem Einfluß des Labferments (des Kalbes) oder des Pepsins (des Menschen) grobe, schwerer verdauliche Klumpen bilden. Die Dickmilch verläßt den Magen schneller als Süßmilch; sie wird daher von Kleinkindern und Erwachsenen besonders gut vertragen.
Bei der Bereitung von Joghurt wird die Milch zuerst erhitzt (Bakterienabtötung) und dann mit bestimmten Joghurtbakterien (*Bacterium bulgaricum* und *Streptococcus thermophilus*) geimpft. Diese Bakterien vermehren sich in der Milch; sie zersetzen ebenfalls einen Teil des Milchzuckers unter Milchsäurebildung und Eiweißgerinnung. Die chemische Zusammensetzung der Hauptnährstoffe ist bei Dickmilch und Joghurt ungefähr gleich (falls man dem Joghurt nicht etwa Milchpulver u. dgl. zugemischt hat); dagegen kann die Verträglichkeit von Joghurt infolge der „Spezialbakterien" bei empfindlichen Patienten etwas besser sein. Die Joghurt-Bakterien sollen (nach einer umstrittenen Theorie von Metschnikoff) im Darm gewisse Fäulnisbakterien (die aus Eiweiß giftige Zersetzungsprodukte bilden) zurückdrängen. Der gute Gesundheitszustand der Bulgaren (viele Hundertjährige) soll auf den hohen Joghurtverbrauch zurückzuführen sein.
Gefrorene Milch ist nach dem Auftauen und Umrühren durchaus genießbar; sie hat denselben Nährwert wie gewöhnliche Vollmilch. Zwar wird die Emulsion durch das Gefrieren z. T. zerstört und der Geschmack etwas beeinflußt, aber am Nährwert ändert dies nichts; denn die Fette, Eiweißstoffe, Zucker, Vitamine, Mineralsalze u. dgl. werden durch die Kälte nicht zersetzt. In kalten Gegenden, z. B. im Baikalseegebiet, läßt man im Winter die Milch nach dem Pasteurisieren gefrieren und bringt sie in Blockform auf den Markt.
Homogenisierte Milch entsteht, wenn man die Fettkügelchen von frischer Vollmilch maschinell so weit zerkleinert, daß sie infolge des erhöhten Reibungswiderstandes nicht mehr oder nur noch sehr langsam nach oben steigen. Bei dieser Milch findet nach 48stündigem Stehen keine sichtbare Aufrahmung statt.
Kondensmilch (kondensierte Vollmilch) ist Vollmilch, die in Vakuumapparaten auf $^1/_3$ bis $^1/_4$ ihres ursprünglichen Rauminhalts eingedampft und stark gezuckert wurde. Sie enthält ca. 23 % Wasser, 10 % Eiweiß, 10 % Fett, 15 % Milchzucker, 40 % Rohrzucker und 2 % Mineralbestandteile. Diese sehr nahrhafte Milch kommt in Blechbüchsen keimfrei in den Handel; sie ist verschlossen jahrelang haltbar.

Zu den Wasserfällen des Rio São Francisco

Von F. Bender

Zwischen dem 10. und dem 12. Grad südlicher Breite liegt an der Küste Brasiliens der kleinste Staat des Landes: Sergipe. Hier vereinigen sich auf selbst nach europäischen Begriffen engem Raum eine reizvolle Vielfalt tropischer Lebens- und Landschaftsformen, vor allem infolge des schnellen Überganges vom feucht-tropischen Klima an der Küste zu den trockneren Gebieten im Landesinnern. Dazu kommt ein völliger Wechsel in der Bodenbeschaffenheit in 10 bis 25 km breiten, küstenparallelen Streifen, ehe man die monotonen Gebiete des „Brasilianischen Schildes" mit kristallinen Gesteinen im Untergrund erreicht.

Der Rio São Francisco bildet die natürliche Nordgrenze des Staates Sergipe gegen Alagoas. Ehe der Strom in gemächlicher Ruhe die letzten 250 km seines rund 3100 km langen Laufes zum Atlantik bewältigt, stürzt er durchschnittlich 5000 m³ Wasser in der Sekunde über einen 82 m tiefen Abbruch. Das sind die Wasserfälle von Paulo Afonso an der Vier-Staaten-Ecke Brasiliens, dort, wo inmitten der Kaktus-Einöden Bahia, Pernambuco, Alagoas und Sergipe aneinandergrenzen.

Eine Reise von der Küste zu diesen Wasserfällen ist ein lohnendes Erlebnis; nur darf man seine gute Laune nicht verlieren, wenn einmal der heimatliche Maßstab nicht recht passen will. Am besten eignet sich zu diesem Unternehmen ein neuer Jeep mit vielen Ersatzteilen, der möglichst noch von keinem einheimischen „Motorista" gefahren worden ist.

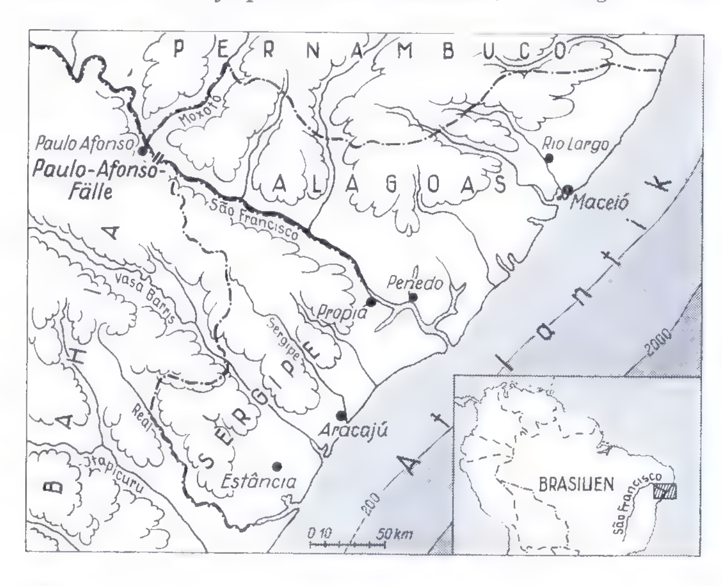
Von Aracajú, der Hauptstadt Sergipes am Atlantik, kann man die Fahrt an einem Tag bewältigen; wir dagegen haben die Straße verlassen und sind tief eingedrungen in das Dünenland an der Küste, in das Zuckerrohrgebiet, in die Weidegründe der Zebu-Rinder, in die Savannen auf den „Taboleiros" und in die Wildnis der „Caatinga". Dann dauert die Reise natürlich länger, etwa eine Woche.

Der Dünengürtel

Inmitten des tiefen, weißen Sandes, geduckt hinter Dünenwällen und beschattet von Kokospalmen, liegen 5 oder 6 Fischerdörfchen in paradiesischer Ruhe und Abgeschiedenheit am 150 km langen Atlantikstrand von Sergipe. Es ist ein Kunststück, mit dem Jeep auf dem kaum erkennbaren Pfad zu bleiben und nicht in den Sand oder in die tückischen Brackwasserrinnen zu geraten. Hat man mit dem nötigen Schwung die letzte Düne genommen, so sieht man von Horizont zu Horizont den Ozean mit einem Strand so schön, wie man ihn von bunten Südseefilmen her kennt.

Kaum angekommen, sind wir der Mittelpunkt einer Menschenmenge, die man keineswegs in den wenigen primitiven Palmwedelhütten vermutet hätte. Ähnlich wie bei einem Angriff durstiger Moskitos in einer menschenleeren Gegend fragt man sich, was die Plagegeister nur getan haben, ehe man dorthin kam. „Nichts", antwortete mir einst José, unser Koch, auf eine diesbezügliche Frage. Er mußte es wissen; stammte er doch aus einem solchen Nest an der sonnigen Kokospalmenküste.

Von Ebenholzschwarz über Schokoladenbraun bis Gelbbraun sind alle Hautschattierungen vertreten, aus Ersparnisgründen und wegen der Hitze kaum durch lästige Kleidung abgedeckt. Erstaunt stellt man zwischen all den ebenfalls



Kärtchen vom Unterlauf des Rio São Francisco



Geduckt hinter Dünenwällen und beschattet von Kokospalmen liegen einige Fischerdörfer.

staunenden und meist nasentropfenden Voll-, Halb- und Viertelnegerlein in den ersten Zuschauerreihen ein blondes Kind fest, wie es hellhäutiger selbst aus Skandinavien nicht kommen könnte. Da es kaum einem hier steckengebliebenen Touristen gehören kann — Touristen gibt es in Sergipe noch nicht —, muß wohl auf komplizierte Weise das Erbgut jener Holländer erhalten geblieben sein, die in der Mitte des 17. Jh. große Teile der brasilianischen Ostküste von den Portugiesen eroberten und lange Jahre kolonisierten.

Das Meer vor dem Dünenwall und die Kokospalmen dahinter geben den Menschen fast alles, was sie für ihr anspruchsloses Leben brauchen. Eine heile Hose, ein buntes Hemd, ein malerischer Strohhut, am Wochenende ein tiefer Schluck aus der Zuckerrohr-Schnapsflasche und eine schwarze Zigarre aus Bahia — doch gehört all dieses schon zu den gehobeneren Bedürfnissen.

Drei Brackwasserarme durchschneiden den 4 bis 10 km breiten Dünengürtel und greifen mit vielen Verzweigungen tief in das Land hinein. In diesen „Riachos" kann man noch 25 km von der Küste entfernt Ebbe und Flut beobachten. Sie wimmeln von tierischem Leben. Mitunter sieht man bei Ebbe Tausende Winkerkrabben mit ihren Scheren winken.

Das Zuckerrohrland

Am Innenrand des Dünengürtels setzt eine geradezu wilde Üppigkeit der Vegetation ein, vor allem dort, wo die Erosion die unfruchtbaren jungtertiären Sande und Kiese beseitigt und die fetten Tone und Mergel der Oberkreide freigelegt hat. Hier drängen sich in dampfend warmen Tälchen die Bananenstauden (5 Sorten: Silber-, Gold-, Wasser-, Erd- und Apfelbanane); hier wachsen die Juca, die Jaboticaba, die Genipapo, die Cajú, die Manga, die Jaca, die Mamão — alles leichtverderbliche Früchte, die



kaum nach Europa gelangen. Viele haben einen Terpentin-Beigeschmack, der nicht jedermanns Sache ist, und enttäuschen den, der allzuviel von den „wunderbar schmackhaften Tropenfrüchten“ gelesen hat. Vor allem aber wächst hier das cana açucar, das Zuckerrohr, der einzige Reichtum des armen Landes Sergipe. Es wird so hoch, daß ein Pferd mitsamt dem Reiter darin verschwindet; armdicke Stangen sind keine Seltenheit. Wie oft haben wir uns mit dem façao, dem großen Buschmesser, eine Stange herausgehauen, kunstgerecht geschält und dann als fingerlange Stückchen gekaut! Es soll gut für das Zahnfleisch sein; überdies schmeckt es vorzüglich.

Es ist eine saure Arbeit, Zuckerrohr zu ernten. Mit erstaunlicher Schnelligkeit fällen die muskulösen Neger und Mischlinge die reifen Stangen mit Messerhieben. Ihre Frauen und Mädchen hacken die unbrauchbaren Blätter und Spitzen ab, und auf zweirädrigen Karren, gezogen von 6 oder 8 Ochsen, schaukeln dann die hohen Lasten zur Uzina, zur Zucker- oder Schnapsfabrik. „Fabrik“ würde man bei uns die meisten dieser zischenden und dampfenden Kochereien allerdings kaum nennen. Schätzungsweise 25 Uzinas gibt es in dem 5000 km² großen Zuckerrohr-Anbaugebiet von Sergipe. Uzinas und Zuckerrohrland sind in den Händen von etwa 10 Familien.

Oben: Es ist ein Kunststück, nicht in den tückischen Brackwasserrinnen steckenzubleiben. — Mitte: Zuckerrohr wird abtransportiert. — Unten: In den Weidegründen der Zebu-Rinder

Das sind die reichen Leute im Lande.

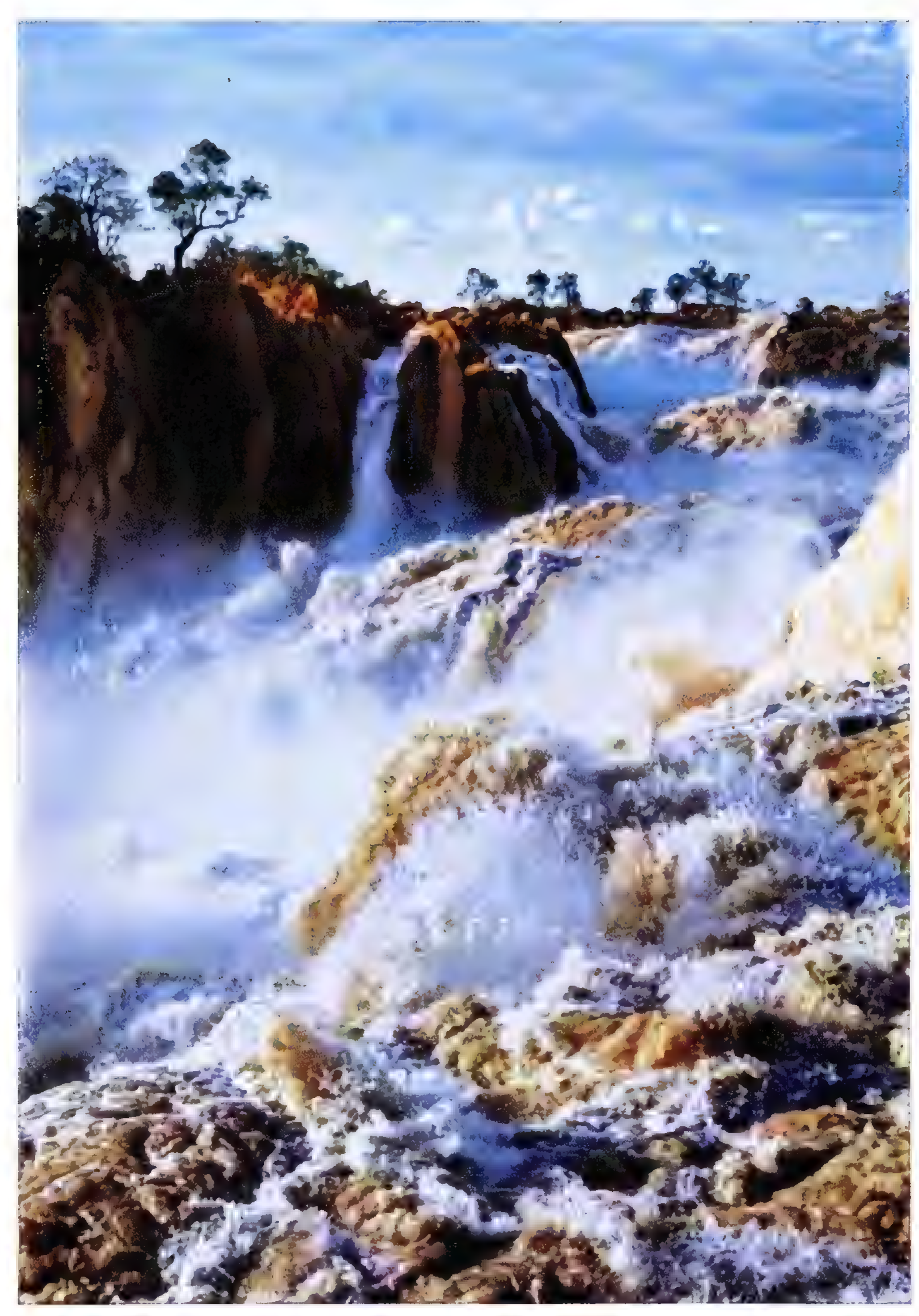
Hat man am frühen Morgen das Fischerdorf an der Küste verlassen, kam heil durch die Dünen, blieb nur zweimal stecken und mußte nur einmal wegen eines Kaktusstachels ein Rad wechseln, dann ist es nach einer Fahrt durch das Zuckerrohrland bereits wieder Abend. Sicher findet sich eine Uzina in der Nähe, wo man mit Hallo und mannigfaltigen abraços (Begrüßungsumarmungen mit obligatorischen Luftküssen am linken und rechten Ohr vorbei) gastfreundlich aufgenommen wird. Vielleicht kommt man bei einigem Glück gerade zu einer schönen Fleischbraterei am offenen Feuer zurecht. Singen dann noch einige der dunkelhäutigen Kerle das Lied vom schönen Mariechen „Acorda Maria Bonita Levante Vai Fazê O Cafe“ und ist in den Pausen von Ferne der Chor der Zikaden und Frösche durch die sternklare Tropennacht zu hören, dann gerät man in jene gehobene Stimmung, in die man sich hierzulande leicht beim Ansehen des Filmes „Os Cangaçeiros“ versetzen kann — vor allem nach dem 6. oder 7. Schluck Zuckerrohrschnaps, an den man sich allerdings vorsichtig gewöhnen sollte.

Das Weideland

Die Gesteinsschichten eines 40—50 km breiten Küstenstreifens von Sergipe sinken generell 10—15° nach SO, zum Atlantik hin, ab. So



Oben: Tafelglatt dehnt sich der Taboleiro. — Mitte: Tafelberge und bizarre Kakteen in der Caatinga. — Unten: Eine letzte Ansiedlung von Eingeborenen am Rande der Caatinga



Aus den tobenden Kesseln brechen gepreßte Wassermassen wie Geysire hoch in die Luft. 82 m tief stürzt das Wasser über die Schnellen.
Alle Aufn. vom Verf.

kommt es, daß man bei einer Reise landeinwärts in immer ältere Gesteine gelangt, nämlich durch fast alle Stufen der Kreide. Die tonig-mergeligen Schichten verwittern zum „massapé“, dem fetten, zähen, schwarzen Zuckerrohrboden. Wo die reinen Kalke des Turons anstehen, ist der Boden karg. Diese Kalke sind übrigens an einigen stellen reich an ausgezeichnet erhaltenen Fossilien: Schnecken, Seeigel und vor allem Ammoniten. Exemplare von 50 cm Durchmesser sind keine Seltenheit.

Hier erstreckt sich das hügelige Weideland der Zebu-Rinder. Meist gehören 30—50 dieser Tiere zu einer kleinen, fast immer reichlich verwahrlosten Siedlung aus einem Dutzend Holzbuden und Palmwedelhüttchen, vor denen sich mit Wohlbehagen eine Horde schwarzer Schweinchen suhlt. Einige Bananenhaine, eine Anpflanzung von Abacaxi, der kleinen Ananas, dazu ein Acker mit Süßkartoffeln und vielleicht noch ein Gärtchen mit mamona, einer Ölfrucht, ergänzen das Bild.

Die Leute hier bringen es fertig, ihr Leben lang hauptsächlich — und mitunter wochenlang ausschließlich — von Farinha und Dörrfleischstückchen zu leben. Farinha wird aus den Süßkartoffeln hergestellt; es sieht aus wie Sägemehl, schmeckt auch so ähnlich. Man findet es in Streubüchsen auf den Tischen vornehmer Hotels in Rio de Janeiro ebenso wie in den Leinensäckchen wandernder Viehtreiber.

Der Taboleiro

Nach Durchquerung des Dünengürtels, der Zuckerrohrzone und des Weidelandes ist man kaum 50 km Luftlinie von der Küste entfernt. Nun erklimmt man auf steilen, kurvenreichen Wegen eine völlig andere Landschaft: den Taboleiro, eine geschlossene, 60—80 m mächtige Decke von jungtertiärem terrestrischem Schotter, Kies, Sand und magerem Ton, die über den Meeresablagerungen der Oberkreide liegt. Nach SO, zur Küste hin, endet diese Decke an einem durch die Erosion vielfach gegliederten Steilabfall; landeinwärts erstreckt sie sich tafelglatt 10—30 km, ehe sie an den in der blauen Ferne erkennbaren Bergen aus kristallinen oder metamorphen Gesteinen endet.

Hier ist der Boden arm. Bebautes Land und Siedlungen werden immer spärlicher. Stundenlang kann man über die Savannen fahren, ohne einem Menschen zu begegnen. Hier und da stehen Gruppen von Schirmakazien und Säulenkakteen verloren in der Einsamkeit.

Ein Teil der Küstenregen bleibt am Südostabfall des Taboleiros hängen, so daß es schon hier, am Eingang zu den berüchtigten Trocken-Einöden im Inneren der nordöstlichen brasilianischen Staaten, zu monatelangen Dürrezeiten kommen kann. Doch die kleine, zähe Ananaspflanze, die mamona-Ölfrucht, eine etwas kümmerliche Baumwolle und vor allem die Sisalagaven gedeihen noch. Auch eine ganz auf die besonderen Verhältnisse abgestellte Rinderzucht wird betrieben. Eine stachelarme Opuntie, die hier angebaut wird, dient als wasserhaltiges Viehfutter, wenn der Regen ausbleibt.

Mit einer langen Staubfahne hinter dem Jeep, staubbedeckten Kleidern, staubigem Gesicht und Staub in der Brieftasche sowie zwischen den Zähnen überquert man unter einer sengend heißen Sonne auf schnurgerader Straße nordwestwärts den Taboleiro. Die blauen Berge, von ferne gesehen ganz ansehnlich, erscheinen in der Nähe als gerundete, langgestreckte, kahle Hügel. Sie stehen am Eingang eines außerordentlich merkwürdigen Gebietes.

Die Caatinga

Dieses Gebiet liegt zwischen 9° 11′ — 10° 20′ s. Br. und 37°—38° w. L., was ungefähr der Größe Hollands entspricht. An den südöstlichen Rändern noch spärlich besiedelt, ist dieses Land zwischen dem Rio Vasa Barris und dem Rio São Francisco in seinem Innern menschenleer. Die Sergipaner nennen es die Caatinga oder os Sertões, die Wildnis.

Millionen und Abermillionen Kakteen wuchern hier mit langdornigen Büschen und stachelbewehrten Bäumen zusammen zu einer Schutzmauer ohnegleichen. Nur an Stellen, wo nackter Granit oder rotbrauner Sandstein zutage tritt, auf den Kuppen runder Hügel und entlang steiniger, trockener Flußrinnen, stehen die bizarren Säulenkakteen vereinzelt wie melancholische Wächter um die sonnenglühenden Felsen. Am Horizont ragen einige hohe Tafelberge empor.

Um die Mittagszeit erstirbt der letzte Lufthauch; kein Laut dringt aus den Einöden; die flammende Hitze hat jede lebendige Regung gelähmt. Grau, ohne die geringste Farbänderung, zu der sich das Auge retten könnte, und ohne Begrenzung dehnt sich die Caatinga in trauriger Verlassenheit. Abweisend ist das Gesicht dieses Landes, fremd und seltsam; doch vergißt man es nicht so leicht.

Weht am späten Nachmittag erste Kühlung mit langem Atemzug über die stumme Wildnis, dann löst sich langsam der Bann der Sonne. Zikaden fangen an zu singen. Eidechsen liegen auf den Felsen, große Ameisen kriechen zwischen trokkenen Kaktusästen und Geröll.

Am Abendhimmel ballen sich Wolken zu weiß bestrahlten Gebirgen, und als sollte man für das Grau und die Hitze des Mittags entschädigt werden, taucht die untergehende Sonne die

Wildnis in eine großartige Farbenpracht. Rot leuchten die fernen Tafelberge auf; jeder einzelne Dornbusch, jede Kaktee scheint zu glühen, und ganz in der Ferne strahlt plötzlich ein Felsblock gelb gegen den violetten Himmel. Alle Dinge sind nahe gerückt; in großer Schärfe erscheinen die Konturen fernster Hügel.

Nahe gerückt und funkelnd klar erscheinen auch die Sterne, wenn man den Lichtkreis des Lagerfeuers verläßt und in die Hängematte klettert, die zwischen Ästen des breiten Umbú-Baumes hängt.

Von wunderbarer Frische sind die Morgenstunden, bis die lähmende Hitze wieder über dem Land brennt.

Manchmal verstreichen 2 Jahre, ohne daß ein Tropfen Wasser fällt. In fürchterlichen Unwettern, in denen der Regen wie eine geschlossene Wand zur Erde stürzt, endet die schier endlose Dürre. In einzelnen Senken, in „toten Seen" und in Flußrinnen bleiben noch viele Monate lang Wasserlöcher und sumpfige Stellen zurück. Hier wachsen die Manducurú-Bäume (*Cereus jaramacarú*, eine Art Feigenbaum) und die Urucuri-Palmen *(Attalea excelsa)* wie Relikte aus den Siegelbaumwäldern der Karbonzeit. Seriemas (*Cariama cristata*, ein langbeiniger, reihergroßer Vogel), Gürteltiere, große Eidechsen, gelegentlich auch Wildschweine, Tapire und vielleicht auch ein Puma kennen diese Plätze; aber auf 100 km² mag man e i n e solche Oase finden. Immer ist das Wasser durch Blasenpärchenegel (*Schistosoma*) verseucht, einen Saugwurm (Trematode), dessen Larven in bestimmten Schneckenarten leben. Nach ihrer Reifung verlassen die Larven die Wirtstiere und bewegen sich frei im Wasser; durch die Haut gelangen sie in die Blutbahn von Menschen, die mit solchem Wasser in Berührung kommen. Eine langwierige, quälende Krankheit, die wie die Amöbenruhr verlaufen kann, ist die Folge. Wochenlang haben wir uns daher nur mit Mineralwasser aus Flaschen gewaschen — entsprechend sparsam natürlich.

Die Macambira *(Bromelia laciniosa)*, die Caroá (eine Distelart), die Gravatá (*Bromelia fastuosa*, ein hartes, hohes Steppengras), die Alecrins dos taboleiros *(Rosmarinus officinalis)*, der Joazeiro-Baum *(Ramnacea)*, der Umbú-Baum *(Phytolacca dioica)*, sie alle verteidigen sich zäh und mit geradezu raffinierter Anpassungsfähigkeit gegen die tötende Sonne, gegen jahrelange Dürre, gegen Sturm, Wolkenbruch und Unfruchtbarkeit des Bodens. Die Umbús z. B. spenden Schatten über eine kreisrunde Fläche von 10 und mehr Metern Durchmesser; ihre Wurzeln bewahren in Knollen das Wasser über jede Trockenheit hinaus, so daß sie noch die Kraft zu saftigen, bitteren, etwa kirschgroßen eßbaren Früchten haben. Die Xique-xiques (*Cactus peruvianus*) stehen wie breite Kandelaber auf den unfruchtbarsten und heißesten Felsarealen; Cabeças de padres, „Mönchsköpfe" (das sind bis kopfgroße, rundliche Kakteen, die in einem roten Haarbüschel enden), wuchern selbst auf dem nackten Granit, indem sie ihre Wurzeln in fast unsichtbare Gesteinsrisse senken; Quipás (*Opuntia inanoena*) und palmatorias do inferno (Teufelspalmen, *Opuntia vulgaris*) vereinigen sich mit zahllosen anderen Kakteenarten von 8 und 10 m Höhe zu einer undurchdringlichen Wildnis. „Silva horrida" nannte Karl Friedrich Philipp von Martius, ein deutscher Botaniker und Forschungsreisender, der schon Anfang des vorigen Jahrhunderts in die Caatinga eindrang, diese seltsame Vegetation.

Sertanejos heißen die Menschen, die am Rande der Sertões wohnen. Sie sind genau so zäh und hart wie die übrigen Bewohner der Wildnis. Sie tragen Lederkleidung gegen die Dornen und Stacheln und werden von der Hitze nicht ohnmächtig. Sie finden das kleinste Wasserloch, den „calderão", im tiefausgehöhlten Sandstein und trinken das verseuchte Wasser, ohne krank zu werden. Sie arbeiten sich auf der Suche nach einer verirrten Ziege tagelang durch den Kaktusdschungel und finden ohne Kompaß zu ihrer Hütte zurück. Sie leben nach ihren eigenen Gesetzen. Einmal haben sie sogar versucht, ihre eigene, mystische und zugleich höchst weltliche Auslegung in Glaubensdingen durchzusetzen. Das geschah in den Jahren 1896/97 und endete mit dem Blutbad von Canudos, wo sich die Sertanejos, auch Jaguncos genannt, ein Jahr lang gegen Obrigkeit und Strafexpeditionen unter höchst abenteuerlichen, zuletzt aber fürchterlichen Umständen verteidigten. Sie sammelten sich unter ihrem „Propheten", Antonio Conselheiro, in Canudos, einem gottverlassenen Stück Erde am oberen Rio Vasa Barris, bauten 5000 Hütten und eine riesige Kirche, plünderten in wochenlangen Raubzügen das besiedelte Land im Süden, „befreiten" eine Kolonie von Aussätzigen und holten sich sogar für ihre Kirche eine zentnerschwere Glocke von Pombal, einem Städtchen mehr als 100 km südlich von Canudos. Sie besiegten die erste Strafexpedition, wobei ihnen die Aussätzigen kräftig halfen, und ließen keinen der rund 500 Soldaten am Leben. Die Köpfe der Gefallenen krönten die Kakteen an den Seiten des Pfades durch die Wildnis, den die zweite Expedition von 1300 Männern nahm. Auch diese hatten kaum noch Hoffnung auf ein anderes Schicksal in der Caatinga, als im letzten Augenblick eine Verstärkung von weiteren 2350 Mann eintraf. Das war das Ende

der Jaguncos. Sie verteidigten sich buchstäblich bis auf den letzten Mann; Gefangene gab es nicht.
So wild ist es heute nicht mehr. Zwar durchstreifte noch 1937 der berühmte Räuberhauptmann Lampeão mit seinen Mannen die Randgebiete der Caatinga, aber nachdem sein Kopf nach Salvador gebracht wurde, wo er noch heute im Museum hinter Glas bewundert werden kann, und nachdem eine Straße am Ostrand der Wildnis entlang von Jeremoabo zu den Wasserfällen des Rio São Francisco gebaut wurde, hört man in dieser Gegend nur noch von kleinen Räubern.

Die Wasserfälle

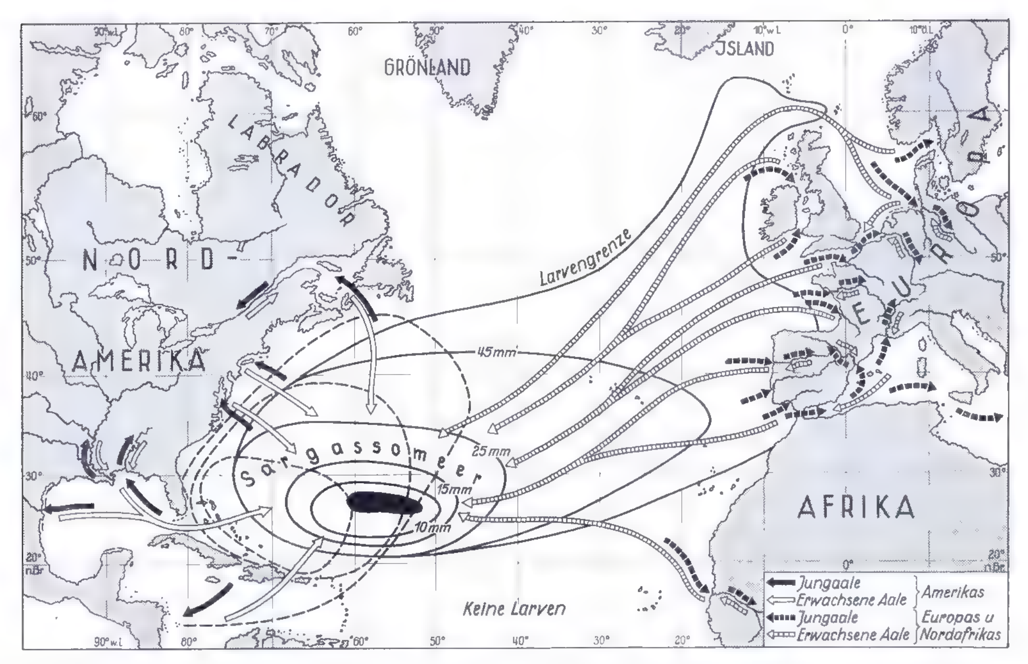
Von Jeremoabo erreicht man auf der holprigen Straße, die durch die Kaktus-Dschungel führt, die Wasserfälle nach einer Fahrt von 80 km, wozu man 4 Stunden braucht. Die Erwartung, nun unbehindert ein großartiges Naturschauspiel erleben zu können, wird jäh an einem großen Tor zerstört; denn in einem Wachhäuschen muß man seine Personalien zu Papier bringen. „Es geht auch nicht ohne Führer", erfährt zu seinem Verdruß der staubbedeckte Caatinga-Durchquerer.
Hier errichtet nämlich die „Companhia Hidro Elétrica Do Rio São Francisco" mit 4500 Arbeitern und Ingenieuren ein Elektrizitätswerk. Das auf der oberen Terrasse in einem Flußarm gestaute Wasser preßt sich durch drei Fallschächte von 81 m Tiefe auf die Turbinen der Generatoren. 9 weitere Schächte sind im Bau. Schon jetzt werden die größeren Städte zwischen Recife im Norden bis Salvador im Süden durch rund 1300 km lange 220 000-Volt-Leitungen mit Energie versorgt. Zementmischmaschinen und Preßluftbohrer rumoren zwischen den Kakteen; aber schon 100 m hinter der letzten Baustelle umgibt uns wieder die Wildnis, öde, steinig und heiß wie zuvor, doch nicht mehr stumm. Ein dumpfes Brausen und Dröhnen steigert sich zu ohrenbetäubendem Donnern, noch ehe wir nach 10 Minuten Weg vor den Abgründen stehen, in die sich mit ungeheurer Gewalt die gelben Fluten des Rio São Francisco stürzen. Beim Aufprall zerstäubte Gischt weht über die Felsen und läßt Regenbogen aufleuchten, und aus den tobenden Kesseln brechen gepreßte Wassermassen wie Geysire hoch in die Luft. Regungslos, wie staunende Zuschauer, stehen die Kaktus-Säulen und Kandelaber im weiten Halbrund um das wildbewegte Bild. Es läßt Hitze, Staub, Stacheln und den Rückweg vergessen.

Kehren unsere Aale in das Sargassomeer zurück?

Von Otto Schindler

Jüngst hat D. W. Tucker vom Britischen Museum für Naturkunde in London unter Berücksichtigung der wesentlichsten Arbeiten über Laichort und Laichwanderung des europäischen und des amerikanischen Aales eine neue Theorie über die Herkunft unserer Aale entwickelt[1].
Bisher unterschied man bekanntlich den europäischen Aal (*Anguilla anguilla*) und den amerikanischen Aal (*A. rostrata*), die beide im Sargassomeer, ostwärts von Florida, laichen. Das Hauptunterscheidungsmerkmal der beiden Arten besteht in der Zahl der Wirbelkörper bzw. der Muskelsegmente, von denen die amerikanische Art 103—111 (im Mittel 107), die europäische 110—119 (im Mittel 115) besitzt. Der dänische Forscher J. Schmidt, der zur Klärung der Frage über Laichgebiet und Wanderung der Aale lange Zeit mit einem Forschungsschiff im Sargassomeer kreuzte, konnte mit Spezialnetzen Hunderte von Fängen kleinster und größerer Aale sowohl im Laichgebiet als auch im nördlichen Atlantik einbringen. Dank dieser umfassenden und gründlichen Untersuchungen wurde unter anderem bekannt, daß das Laichgebiet unseres Aales vor allem im nordöstlichen, das des amerikanischen Aales mehr im südwestlichen Teil des Sargassomeeres liegt. Die amerikanischen Aallarven und Jungfische haben danach nur eine verhältnismäßig kurze Reise von knapp einem Jahr Dauer bis zu den Küstengewässern Nordamerikas, in die sie aufsteigen, um dort mehrere Jahre zu leben, zurückzulegen. Die europäischen Aale benötigen dagegen für ihre Wanderung an die Küsten Europas und Nordafrikas drei Jahre. Allerdings können diese schlechten Schwimmer die ungefähr 6000 bis 6500 km lange Strecke nur deshalb in drei Jahren bewältigen, weil ihnen Meeresströmungen zu Hilfe kommen. Eine gleichlange Wanderung vollführen, so nahm man bisher an, die erwachsenen Aale, um von Europa oder Nordafrika wieder zu den Laichplätzen im Sargassomeer zu gelangen.

[1] Vgl. Nature, London, Bd. 183, Nr. 4660, S. 495—501, 1959.

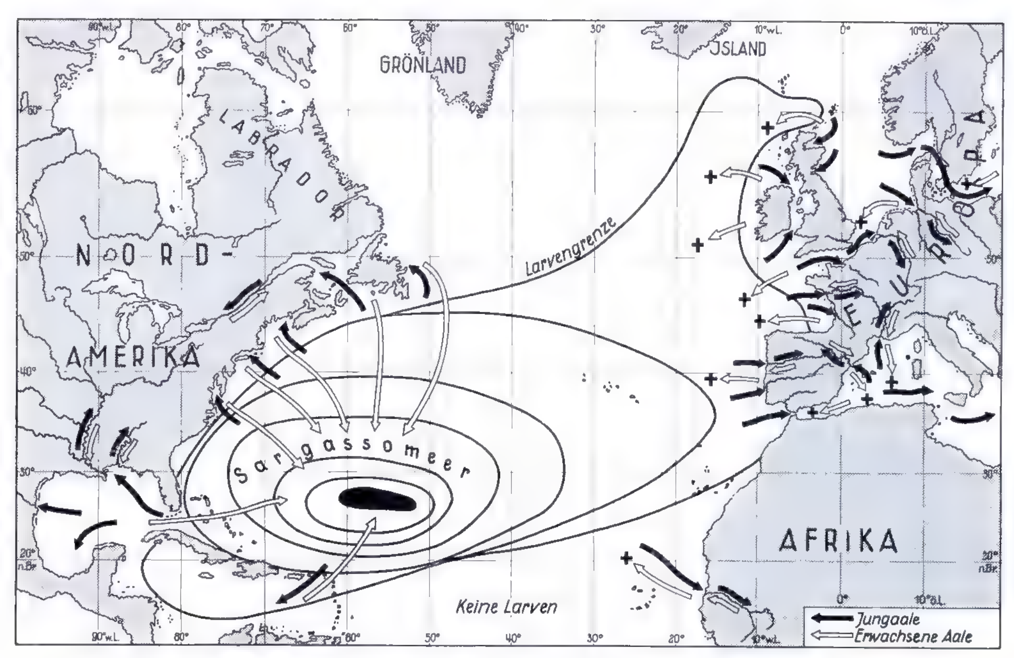


Die Wanderwege der Aale, wie Johannes Schmidt sie auf Grund eingehender Forschungen aufzeichnete

Im Gegensatz zu diesen bisherigen Anschauungen glaubt Tucker, daß es sich beim europäischen und amerikanischen Aal um dieselbe Art handelt und daß die Aale von den Küsten Europas und Afrikas nicht in das Sargassomeer zum Laichen wandern, sondern im Meer nahe den Küsten dieser Kontinente zugrunde gehen. Er meint, nur die amerikanischen Aale kämen zum Laichen, und ihre Larven gelangten zum Teil an die Küsten Amerikas, zum anderen Teil nach Europa und Nordafrika. Seine neue Theorie begründet er folgendermaßen:

Die erwachsenen Aale, welche die Küsten Amerikas verlassen, um zu den Laichplätzen zu schwimmen, zeigen, abgesehen vom metallischen Glanz und etwas dunklerer Färbung, nur wenig Veränderung gegenüber dem Aussehen der Exemplare, die man in den Flüssen antrifft. Obwohl sie viel größer und etwa viermal so schwer sind wie die Aale Europas und Nordafrikas, die zur Wanderung im Meer die Flußmündungen verlassen, zeigen sie nicht wie diese eine Vergrößerung der Augen oder eine Veränderung der Brustflossen noch einen Verschluß der Afteröffnung, wie er beim erwachsenen „Wanderaal" Europas wiederholt beobachtet wurde. Die Fettreserven des amerikanischen Aales betragen bis zu einem Drittel des Körpergewichtes. Dieser Aal ist also für eine Reise ins Sargassomeer ausgezeichnet ausgerüstet. Zwar sind die Geschlechtsorgane nur wenig untersucht worden, doch dürfte anzunehmen sein, daß sie während der Wanderung zum Sargassomeer genügend Zeit zum Reifen haben.

Der Aal Europas und Nordafrikas, der eine erheblich weitere Reise vor sich hat, ist für diese viel schlechter geeignet. Er ist kleiner und nicht so kräftig; sein Darm ist rückgebildet, und die Afteröftung oft verschlossen, so daß man annehmen muß, er nähme bis zur Ankunft an seinem Ziel keine Nahrung mehr auf. Im Gegensatz zu seinem amerikanischen Verwandten sind der Reifezustand und Hand in Hand damit die Veränderung seines Äußeren viel weiter fortgeschritten. Die Augen haben ihren Durchmesser vergrößert; die Brustflossen sind länger und lanzettförmig geworden und zeigen dunkle Färbung. Tucker meint, der Aal Europas und Nordafrikas habe das Aussehen eines Fisches, der kurz vor der Laichreife steht; es sei daher schlecht geeignet für eine Reise von mehr als 6000 km. Noch dazu gehe die Reise durch Meeresgebiete mit Strömungen verschiedenster Richtung, und es sei daher schwer zu verstehen, wie die Aale trotzdem ihren Weg bis zum Sargassomeer finden könnten. Tucker meint, wohl mit Recht, es sei schwer zu begreifen, daß ein Aal seine Wanderrichtung beibehält, der das eine Mal mit, das andere Mal gegen eine Strömung schwimmen müsse und dessen Wanderung außerdem von starken Aufströmungen ge-



Die Wanderwege der Aale nach der neuen Theorie von D. W. Tucker

troffen wird. Bisher ist von den verschiedensten Fischarten nur bekannt, daß sie die angeborene Eigenschaft besitzen, entweder mit der Strömung oder gegen sie zu schwimmen. Ein Verhalten aber, wie es von den laichreifen Aalen Europas und Nordafrikas angenommen wird, nämlich ein Festhalten an der Wanderrichtung bei verschiedensten Strömungsrichtungen, wäre einmalig und physiologisch nicht zu erklären.
Die Aale der Küsten Amerikas hingegen finden, wie auf Grund ozeanographischer Untersuchungen — insbesondere auch der letzten Jahre — bekannt wurde, auf ihrem Weg zum Sargassomeer ziemlich gleichmäßige Strömungsbedingungen vor, und es sei daher nicht verwunderlich, wenn sie sicher zum Ziele gelangen. Tucker führt weiter an, die fortschreitende Entwicklung der Geschlechtsorgane habe physiologische Störungen im Aalkörper zur Folge, die aber durch höheren Salzgehalt sozusagen geheilt würden. Der Aal Amerikas gelange auf seiner Wanderung in das Sargassomeer schließlich in Gebiete mit hohem Salzgehalt und hoher Temperatur, die beide günstig für den Laichakt sind, d. h. er schwimme aus ungünstigeren Gebieten in das für die Ei-Ablage günstigere. Der Aal Europas und Nordafrikas aber durchschwimme auf der Reise nach Westen eine Anzahl Stellen, die gleiche Verhältnisse aufweisen wie das Sargassomeer. Warum — so lautet die nicht unberechtigte Frage — sollte er diese nicht wahrnehmen, sondern viele Hunderte von Kilometern weiterschwimmen? Haben wir denn überhaupt Beweise dafür, so fragt Tucker, daß die Aale von Europa und Nordafrika den Ozean durchqueren? Untersuchungsschiffe haben im Ost- und Mittel-Atlantik nie laichreife Aale gefangen, obwohl ungeheuer viele die Flüsse und Ströme verlassen und ins Meer wandern.
Als weiteres Argument gegen die Wanderung laichreifer Aale Europas und Nordafrikas zum Sargassomeer führt Tucker an, daß alle Aale aus Fließgewässern, die in das Mittelmeer münden, die Straße von Gibraltar durchqueren müßten, um in den Atlantik zu gelangen. Trotz vieler Untersuchungen wurde noch nie eine Durchwanderung dieser Meerenge von den zahlreichen Mittelmeer-Aalen festgestellt. Das Ergebnis von Markierungsversuchen weist vielmehr nur auf eine kurze Wanderung hin. Auch wurden markierte Aale aus dem Gebiet des baltischen Küstenraumes nur sehr selten im Ärmelkanal wiedergefunden. Es hat also den Anschein, als ob auch diese nur kurze Strecken zurücklegen und dann zugrunde gehen. Beobachtungen großer Aalsterben, über die von Zeit zu Zeit berichtet wurde, werden als Bestätigung für diese Annahme angeführt. Die Tatsache, daß abwandernde Aale in der Gefangenschaft jahrelang gehalten werden konnten, seien nicht als Gegenbeweis dafür zu werten, daß die Laich-Aale rund um Europa und Nordafrika zugrunde ge-

hen. Die normalen physiologischen Veränderungen der gefangenen Fische hatten nämlich aufgehört, d. h. also die Veränderungen, die im Meer in Richtung auf die Reifung der Geschlechtsprodukte angelaufen waren.
Mit allen diesen Argumenten will Tucker beweisen, daß die Aale Europas und Nordafrikas nicht in das Sargassomeer zurückwandern, sondern in den küstennahen Meeren dieser Kontinente zugrunde gehen. Zu klären bliebe jedoch, wieso alle Aale, die nach Europa und Nordafrika wandern, Nachkommen der Aale Amerikas sein können, die doch weniger Wirbelkörper — und damit auch Muskelsegmente — besitzen als die „Europäer". Zur Erklärung dieser Tatsache weist Tucker darauf hin, daß eine Verminderung der Wirbelzahl bei Forellen nachgewiesen wurde, wenn die Eier in einem bestimmten, für die Entwicklung wichtigen Zeitraum höheren Temperaturen als normalerweise ausgesetzt wurden. Die Zahl der Wirbelkörper von Fischpopulationen steht danach offenbar im umgekehrten Verhältnis zur Temperatur des umgebenden Wassers.
Tucker führt nun aus, die Eier der sogenannten amerikanischen Aale werden im südlichen Teil des Sargassomeeres abgelegt, in dem die Wassertemperatur der oberen Schichten verhältnismäßig rasch von 18° auf 25° C ansteigt. Die aus tiefen Wasserschichten (wohl zwischen 400 und 700 m) gegen die Oberfläche aufsteigenden Eier und Larven gelangen also, insbesondere zwischen 200 und 100 m, in eine Wasserzone mit einem Temperaturanstieg von 4° C. Da sie sich nach Tuckers Annahme gerade in einem für die Entwicklung kritischen Stadium befinden, wird die Zahl der Wirbelkörper und der Muskelsegmente in der Variationsbreite von 103—111 festgelegt, die für den sogenannten „amerikanischen Aal" charakteristisch ist. Im nördlichen Teil des Aal-Laichgebietes, besonders an der nördlichen Grenze dieser Zone, bleiben die Temperaturanstiege bis zur Oberfläche gleichmäßig; auch sind sie stets geringer als im Südteil. Die höchsten Temperaturen überschreiten 20° C nur selten; ein Anstieg über 22° C ist nirgendwo festzustellen. Insbesondere aber fällt der rasche Temperaturanstieg zwischen 200 m und 100 m aus; es kommt also nicht zu einer Temperaturschockwirkung und infolgedessen zur Ausbildung einer größeren Zahl von Wirbelkörpern (zwischen 110 und 119), die für den „europäischen Aal" charakteristisch ist.
In Ergänzung dieses Hauptargumentes für die Entstehung von zwei Aal-Populationen mit verschiedener Wirbel- und Muskelsegmentzahl werden mancherlei Umstände angeführt, die für die Biologie und für die weitere Entwicklung von Bedeutung sind, so z. B., daß die höheren Temperaturen im südlichen Teil des Laichgebietes einen höheren Stoffwechsel bedingen, und da im warmen Wasser mehr Plankton vorhanden ist, ergebe sich dadurch ein rascheres Wachstum und ein kürzeres Larvenstadium für die „amerikanischen Aale". Für die „europäischen Aale" treffe das Gegenteil zu.
Die Meeresströmungen in den beiden erwähnten Abschnitten des Laichgebietes begünstigen die Entwicklung der beiden Formen in entsprechender Weise und sind schließlich auch beim Transport der einen nach Amerika, der anderen nach Europa und Nordafrika beteiligt.
Für die erwachsenen Aale nimmt Tucker, wie eingangs erwähnt, an, daß die Individuen von Europa und Nordafrika ihrer ganzen Konstitution nach nicht in der Lage sind, die weite Reise in das Sargassomeer durchzuführen, sondern im Meer nahe den Küsten sterben. Doch meint er, daß die Eizahl der amerikanischen Population genüge, um die Nachkommenschaft für alle Aale, auch von Europa und Nordafrika, zu liefern; denn die Eizahl beträgt bis zu 10 Millionen.
Nun stehen also die Theorie Schmidts, wonach die Aale von Europa und Nordafrika zum Sargassomeer wandern, um dort zu laichen, und die Tuckers, der diese Wanderung bestreitet, einander gegenüber. Der endgültige Beweis für Schmidts Theorie wäre nach Tuckers Ansicht nur dann gegeben, wenn es gelänge, „europäische Aale" im Laichgebiet zu fangen. Dies ist bisher noch nicht geglückt. Tuckers Theorie wäre bewiesen, wenn es gelänge, aus Eiern „europäischer Aale" durch entsprechende Temperaturerhöhung während der kritischen Entwicklungsphase „amerikanische Aale" zu erbrüten. Tucker meint, ein gewisser Beweis in dieser Hinsicht sei bereits im Jahre 1925 erbracht worden, als im nördlichen Teil des Laichgebietes (in dem also die „europäischen Aale" geboren werden) während einer Fahrt des Forschungsschiffes „Arcturus" 4 Aaleier gefunden werden konnten, die von Fish im Laboratorium bei hohen Wassertemperaturen erbrütet wurden. Aus diesen Eiern schlüpften Larven, die nur 105 bis 109 oder 110 Muskelsegmente hatten, somit als „amerikanische Aale" bestimmt wurden. Offenbar waren Zweifel an dieser Bestimmung laut geworden. Tucker weist sie als unberechtigt zurück.
Das letzte Wort über das Aalproblem ist noch nicht gesprochen. Der endgültige Nachweis für die Theorie Tuckers wird nicht leicht zu erbringen sein; allerdings wäre er entsprechender Mühe wert, da durch ihn sowohl wissenschaftliche als auch wirtschaftliche Aspekte eröffnet werden.

Gottfried Pfeifer

Alfred Hettner zum 100. Geburtstage



Aufn. Archiv Prof. Dr. Ernst Plewe

Am 6. August dieses Jahres gedenkt die deutsche Geographie in Verehrung des 100. Geburtstages von Alfred Hettner, der von 1899 bis zu seiner Emeritierung 1928 Ordinarius für Geographie in Heidelberg war. Hettner gehörte zu jener Generation deutscher Geographen, die um die Wende des Jahrhunderts der Höhe ihrer wissenschaftlichen Wirksamkeit zustrebten, deren Lebenswerk das Fundament der gegenwärtigen Geographie legte. Er nimmt in dieser Generation als Begründer sowie als geistig bestimmender Leiter und Herausgeber der Geographischen Zeitschrift einen einzigartigen Platz ein. Selten wohl glückt es einem Forscher und akademischen Lehrer, sich ein so vollkommenes Instrument für sein wissenschaftliches Streben zu schaffen, wie es Hettner mit dieser Zeitschrift gelungen ist. Er hat mit der Geographischen Zeitschrift, in der er selbst seine wichtigen methodischen Aufsätze veröffentlichte und für die er stets hervorragende Mitarbeiter gewann, das Gesicht der deutschen Geographie entscheidend geprägt. Doch über den engeren Kreis der akademischen Geographie hinaus erreichte er mit seiner Zeitschrift, in der vor allem auch auf hohem Niveau der Stand der Forschung zusammengefaßt wurde, ein weites, gebildetes und interessiertes Publikum, nicht zuletzt die Lehrerschaft, auf deren verständnisvolle Mitarbeit die Geographie in so hohem Maße angewiesen ist. Den nachhaltigsten Beweis für die Klarheit und Reinheit in der Durchdenkung und die Folgerichtigkeit des erstrebten methodischen Aufbaus darf man darin sehen, daß heute, Jahrzehnte nachdem Hettner die Leitung der Zeitschrift abgegeben hat, seine Ideen in der Welt, nicht zuletzt in den Vereinigten Staaten, noch an Breite und Wirksamkeit gewinnen. Auch in der deutschen Geographie muß sich noch heute jeder methodische Versuch, jedes neue Streben mit den Gedanken Hettners auseinandersetzen und wird dabei einen nie fehlenden Prüfstein finden. Es ist ein großer Verlust für die deutsche Geographie, daß es nicht gelingen wollte, diese Zeitschrift nach der Katastrophe des 2. Weltkrieges wieder zum Leben zu erwecken. Neben widrigen Umständen war dies aber auch ein Beweis dafür, wie sehr diese Zeitschrift Hettners ureigene Schöpfung war, die sich nicht ohne weiteres vererben ließ.

Die großen Aufsätze Hettners in dieser Zeitschrift, in denen er zu den Bestrebungen auf fast allen Gebieten der Geographie Stellung nahm — von der Morphologie über die Klimatologie bis zur Geographie des Menschen —, wurden später zu selbständigen Werken vertieft und erweitert. Dies gilt vor allem für jenes in seiner Art einzige Buch „Die Geographie,

ihre Geschichte, ihr Wesen und ihre Methoden" (1927), in dem Hettner den Ertrag seiner philosophischen Durchdenkung dieser komplexen Wissenschaft niederlegte. Es ist dies vielleicht kein Buch für ein breites Publikum, auch wohl kaum für den Anfänger in der Wissenschaft; aber der gereifte und erfahrene, um methodische Klarheit ringende, auch der nach neuen Zielen strebende Forscher wird sich immer wieder diesem Buche zuwenden, in dem er auf philosophisch gefestigter Grundlage eine ruhige, umsichtige, aber auch kritisch scharfe Gesamtwürdigung des Faches findet.

Es liegt nahe, an diesem Gedenktage an die Bedeutung Alfred Hettners als Methodiker und als den Herausgeber und Schöpfer der Geographischen Zeitschrift anzuknüpfen. Doch wird man darüber den Menschen und den akademischen Lehrer nicht vergessen dürfen. Für den akademischen Lehrer spricht es, daß es wohl andere geben mag, die auf eine größere Zahl von Doktoranden verweisen können, aber nur sehr wenige, aus deren Schule eine gleichgroße Zahl bedeutender akademischer Lehrer hervorgegangen ist. Die ehrwürdige, man wird bei Hettner sagen dürfen edle Persönlichkeit, die unantastbare Integrität, aber auch zugleich die teilnehmende Wärme fürsorglichen Interesses ist seinen Schülern unvergessen. Auch das äußere Bild seiner Persönlichkeit, die gewölbte Stirn über den dunklen, blitzenden Augen, ein Gesicht, geformt von unablässigem, kritischem Denken und steter Beobachtung, von Energie der geistigen Leistung und auch der Überwindung körperlichen Leidens, ein wahrer Spiegel seines Wesens, prägte sich Schülern und Besuchern unauslöschlich ein.

Nicht nur als Lehrer und Mensch hat Hettner ein unvergessenes Erbe in den Herzen seiner Schüler hinterlassen, nicht nur als kritischer Methodiker ist er aus dem heutigen Gebäude der wissenschaftlichen Geographie nicht fortzudenken, auch als schöpferischer Forscher wird Hettner seinen Platz in den Annalen der Geographie behalten. Alfred Hettner, der Sohn des Literaturhistorikers Hettner, war einer der wenigen Geographen seiner Zeit, die ihren wissenschaftlichen Lebensweg von vornherein mit dem Ziele begannen, Geograph zu werden. Es ist nicht ohne Bedeutung, darauf hinzuweisen, daß sein Geburtstag in das Todesjahr Alexander von Humboldts und Karl Ritters fällt, daß in den Zeiten seiner Jugend Oskar Peschel seine größte Wirksamkeit entfaltete und er noch vor Antritt seiner Reisen Ferdinand von Richthofen hören konnte. Hettners akademische Lehrer waren in Halle der anregende, heute fast vergessene Alfred Kirchhoff, in Bonn Theobald Fischer, und — noch nicht 23jährig — promovierte er in Straßburg bei Georg Gerland. Nach seiner Promotion kehrte Hettner noch einmal nach Bonn zurück, wo er bei Richthofen arbeitete.

Da eröffnete sich ihm 1882 überraschend die langerstrebte Gelegenheit zu einer großen Überseereise: Der englische Gesandte in Bogotá bot ihm eine Hauslehrerstelle bei seinen Kindern an. Infolge besonderer Umstände hat Hettner in Bogotá sofort seine wissenschaftliche Reisetätigkeit antreten können, ohne von Lehrverpflichtungen beschwert zu sein. Auch Alfred Hettner gehört zu den großen Feldforschern unter den deutschen Geographen. Seine ersten Reisen führten ihn in das klassische Land der Forschungen Alexander von Humboldts; er bereiste die nordöstlichen Anden bis zu den Llanos hinab. Der Reisebericht „Reisen in den columbianischen Anden" (1888) gehört zu der klassischen wissenschaftlichen Reiseliteratur. Man fühlt sich bei der Lektüre an die Art Humboldts erinnert, die eigentliche Reiseerzählung zu allgemeinen Überlegungen auszuweiten und den Bericht mit einer Schilderung der gesellschaftlichen und volkswirtschaftlichen Zustände Kolumbiens auf historischer Grundlage abzuschließen. Hettners Forschungen in den östlichen Kolumbianischen Anden erbrachten vor allem eine grundlegende Klärung des geologischen Aufbaues des Gebirges. Die Fortsetzung der Reisen im andinen Gebiet fand durch den drohenden Salpeterkrieg 1883 in Cucuta ein Ende.

In die Heimat zurückgekehrt, wendete sich Alfred Hettner einer schon früher begonnenen Arbeit über die „Oberflächenformen der sächsischen Schweiz" zu, mit der er sich 1887 in Leipzig bei Friedrich Ratzel habilitierte. Diese Arbeit besitzt historische Bedeutung in der Geomorphologie. Die Zusammenhänge zwischen Bruchbildung und Oberflächengestaltung sowie das erst diluviale Alter des Elbdurchbruches wurden geklärt. Fast zur selben Zeit, in der in Amerika William Morris Davis seine Ideen entwickelte, widmete sich Hettner im Elbsandsteingebirge den Problemen der Entstehung ausgedehnter Ebenheiten, wurde jedoch später — gerade auf Grund seiner eigenen Erfahrungen — zu einem entschiedenen Gegner der deduktiven Davisschen Methode.

Bereits 1888, nach nur einjähriger Lehrtätigkeit, war Hettner erneut auf Reisen in Südamerika. Er ging in Mollendo an Land und versuchte, über die hohen Anden Lima zu erreichen. Der Plan mußte jedoch geändert werden, und Hettner wendete sich südwärts und erreichte über das Titicacabecken bei Tacna die chilenische

Grenze. Die Reise wurde vorwiegend zu Fuß oder auf dem Maultier durchgeführt, obgleich sich bereits 1882 bei der Musterung eine beginnende Muskelatrophie gezeigt hatte. Hettner hat dann die Salpeterwüste bereist und sich nach dem südlichen Chile gewendet. In Santiago erlitt er eine erste schwere Mahnung der sich infolge der Überanstrengung verschlimmernden Erkrankung, konnte jedoch die Reise fortsetzen. Wieder wurden die Anden mit dem Maultier gequert und dann mit der Bahn Buenos Aires erreicht. Eine Bereisung Uruguays und Südbrasiliens bildete den Abschluß. Leider sind von dieser Reise nur die Berichte veröffentlicht, die er in Briefform an Ferdinand von Richthofen und die Berliner Gesellschaft für Erdkunde richtete. Nur über das Deutschtum in Südbrasilien entstand ein selbständiger Aufsatz.

Trotz der Erkrankung, die glücklicherweise keine weiteren Fortschritte machte, hat Hettner auch später noch große Reisen durchgeführt. Bereits 1897 bereiste er das europäische Rußland und den Kaukasus, 1908 Ägypten, 1911 Tunesien und Algier. Noch kurz vor dem 1. Weltkrieg konnte er sodann mit seinem Schüler Heinrich Schmitthenner über Sibirien nach Ostasien reisen. Die Lößgebiete in China, Tsingtau, Peking, Korea, Japan, Mittelchina, Kanton, Java, Hinterindien und Vorderindien wurden auf zum Teil körperlich sehr anstrengenden Reisen besucht. Nach der Rückkehr setzte aber ein Beinbruch, den er auf einer Exkursion in die Pfalz erlitt, weiteren großen Reisen ein Ziel. Diese umfassende Reisetätigkeit muß man im Auge behalten, wenn man das Gesamtwerk Alfred Hettners würdigen will. Es war ein Entschluß, zu dem er sich bereits auf den südamerikani-Reisen hindurchrang, daß er sich nicht der Spezialforschung widmen wollte, sondern daß sein Leben dem Fach als Ganzem gehören sollte. Es gibt wohl keinen Geographen dieses Jahrhunderts, der auf so breiter Felderfahrung, zugleich mit so eminenter philosophischer Begabung und Schulung sich dem Gesamtgebiet der Geographie zuwenden konnte. Hier stehen wir wiederum bei den Grundlagen, die Hettner zu seinen größten Leistungen befähigten, zu der kritischen Überschau, der konstruktiven Methodik und zur Leitung der Geographischen Zeitschrift. Die Krönung der Geographie war für ihn die Länderkunde, jenes schwierigste, oft entsagungsvollste Gebiet der Geographie, das zugleich die größte methodische Erfahrung und wissenschaftliche Selbstdisziplin erfordert. Ihr Ziel sah er darin, das W e s e n der Länder und Landschaften, der Erdteile und Kontinente zu erfassen. Das W e s e n und nicht nur das Bild, nicht nur die Physiogonomie oder den funktionalen Zusammenhang der räumlichen Erscheinungen sollte die Länderkunde erarbeiten. Vielleicht ist der Begriff des W e s e n s unbestimmter, als manche andere schärfere Definition es anstrebt, aber er hält die Grenzen in kluger Weise offener und ist darum umfassender.

Schon bei seiner Antrittsvorlesung in Tübingen (1897) war das Thema „Das Wesen und die Methoden der Geographie". Diesem Ziel hat er dann mit der Begründung der Zeitschrift und vor allem mit seinen eigenen Arbeiten, die bald die einzelnen Zweige der Geographie behandelten, bald „Zeit- und Streitfragen" kritisch beleuchteten, gedient. Wie umfassend Hettner sein Ziel setzte und wie sehr zu unrecht gerade ihm der Vorwurf des Schematismus gemacht wurde, zeigen seine beiden wichtigsten länderkundlichen Werke, die Bücher über Rußland und das Britische Weltreich, die durchaus auf die Problematik dieser großen Reiche ausgerichtet sind. Überblickt man die Ziele seiner späteren Reisen in Ostasien und auch seine Arbeiten, wird deutlich, daß Hettner als Methodiker nicht an den Problemen der Zeit vorbeisah. Im Gegenteil! Er hat nicht nur seine Schüler darauf hingewiesen, sich den großen Fragen der Zeit zu stellen, sondern auch immer wieder versucht, in den Zeiten der großen Krisen sich auf geographischer Grundlage ein gesichertes Bild, auch für sein politisches Urteil, zu verschaffen. Dies mußte aber durch kritische Forschung, durch unvoreingenommene Belehrung aus den Quellen gewonnen werden. So mußte ihm die Abwendung von jeder realen Wirklichkeitsbetrachtung und die Hinwendung zu vorgefaßten Theorien nach 1933 eine wachsende Sorge bereiten. Seine in jeder Beziehung bester liberaler Tradition entstammende Auffassung fühlte sich auf das tiefste beleidigt und abgestoßen von dem ideologischen und unmenschlichen Fanatismus, den er noch in den Zeiten seiner Emeritierung erleben mußte.

Wir alle sind ihm als Menschen und Lehrer, vor allem aber als dem unbestechlichen, kritischen Ordner des weiten Feldes der Geographie verpflichtet. In jeder Generation sucht eine lebendige Wissenschaft sich ihr Feld neu zu bestellen, aber wohl der Wissenschaft, der ein so echter Prüfstein geschenkt wurde, wie ihn uns Hettner in seinem Gedankengut hinterlassen hat.

Alfred Hettners in diesem Jahre der Feiern zum Andenken der großen Begründer der Geographie, Alexander von Humboldts und Karl Ritters, zu gedenken, scheint mehr als nur ein Zufallsspiel der Daten. Sein Werk ist ein notwendiges Bindeglied in der Kette, die uns heute mit dem Werke beider verbindet.



Zwei Tage alte Tigerbabys im Strohnest der Wurfbox. Beim vordersten Tigerchen öffnet sich bereits das rechte Auge.

Alle Aufn. vom Verf.

Die Wochenstube der Tigerin

Von Paul Steinemann

Eine der beliebtesten Sehenswürdigkeiten in Zoologischen Gärten sind Tigerkinder. Das Publikum bekommt diese Jungtiere allerdings meist erst in ihrem zweiten Lebensmonat zu sehen; denn aus zwingenden Gründen darf ihm kein Einblick in die Tiger-Wochenstube gewährt werden.
Damit die Tigerin ihre Jungen ungestört gebären und aufziehen kann, wird ihr eine Wurfbox zur Verfügung gestellt, in der sie sich sicher und geborgen fühlt. Das ist sehr wichtig, sollen sich die zarten Bande zwischen der Mutter und den neugeborenen Jungen normal entwickeln; Lärm und Aufregung wirken nämlich hemmend auf die Muttergefühle und führen leicht zu einer Katastrophe.
Glaubt die Tigerin ihre Jungen in Gefahr, so schleppt sie die bedauernswerten Kleinen ständig umher, ängstlich nach einem sicheren Versteck suchend. Findet sie keines, so kann sie in eine derartige Erregung und Panik geraten, daß sie die Jungen nicht mehr ernährt oder sie sogar tötet. So bleibt es meist nur dem Pfleger vergönnt, das Familienleben dieser Raubtiere in der Wochenstube zu beobachten.
Der nachfolgende Bericht, der einen Einblick in die Wochenstube der Tigerin Cora des Basler Zoos vermittelt, bezieht sich auf einen Fünfer-,



Mit 25 Tagen beginnen die Jungen, sich für ihre Umgebung zu interessieren. Bis dahin bestand ihr ganzer Lebensinhalt aus Schlafen und Saugen.



Mit der rauhen Zunge wäscht die Tigerin ihren Sprößling.

zwei Vierer- und einen Zweierwurf, Geburten, die in den letzten vier Jahren stattfanden. Von einem Vierer- und dem Fünferwurf waren leider nur je zwei Junge lebensfähig.
Schon einige Wochen vor der Niederkunft verlangt Cora, allein zu sein. Gegen ihre Jungen aus dem früheren Wurf und gegen das Männchen wird sie „gehässig". Sie ist sichtlich froh, wenn man sie von diesen absondert. Merkwürdigerweise sucht sie nun engeren Anschluß an den Menschen und ist „dankbar", wenn man sich mit ihr unterhält. Die nur 3 m^2 große Wurfbox wird mit Stroh versehen und der Tigerin zur Verfügung gestellt. Immer häufiger hält sie sich in diesem sicheren Hort auf. Die Würfe erfolgten nach einer Trächtigkeitsdauer von 106 Tagen. Dank der außergewöhnlichen Vertrautheit der Tigerin konnten wir bei der Geburt einige Kontrollen machen. Cora nahm uns dies in keiner Weise übel, im Gegenteil: Ich hatte — besonders als sie eine Schwergeburt durchmachte — das Gefühl, es sei ihr sehr angenehm, wenn man sie bisweilen besuchte und ihr gut zusprach.
Die neugeborenen Jungen nahm Cora jeweils behutsam zwischen ihre Vorderpfoten und leckte sie kräftig ab. Mit diesem Lecken übt die Mutter eine Art Massage aus, welche die noch schlummernden Lebenskräfte der Neugeborenen anregt. Bei seiner Geburt ist das Tigerbaby blind, taub und zahnlos. Einem angeborenen Triebe folgend, geht es schon nach kaum einer Stunde auf die Suche nach der mütterlichen Nahrungsquelle. Dabei zeigt es einen Lebenswillen und eine Energie, die man diesem hilflosen Geschöpfchen kaum zutrauen würde. Kriechend geht es auf die Nahrungssuche, übersteigt die Beine seiner liegenden Mutter und boxt mit dem Köpfchen die im Wege stehenden Geschwister weg. Gerät es dabei an ein unüberwindliches Hindernis, dann protestiert es energisch, bis ihm die Mutter zu Hilfe kommt. Dank

ihren scharfen und kräftigen Krällchen können sich die Neugeborenen überall am Fell der geduldigen Tigerin festhalten und sich daran vorwärts ziehen. In den ersten Lebensstunden stellt die Suche nach den Zitzen an jedes Junge große Anforderungen. Es ist eines der vielen Wunder der Schöpfung, daß diese blinden und noch unentwickelten Jungen die im Fell versteckten Zitzen allein zu finden vermögen. Trotz ihrer zärtlichen Bemutterung kann die Tigerin ihren Kleinen diesen unerbittlichen Kampf um die Lebensquelle nicht ersparen. Die einzige Hilfe, die sie ihnen zu leisten vermag, besteht in anregendem Belecken der Jungen und in unermüdlichem, geduldigem Darbieten der Zitzen. Nicht alle Tigerkinder bestehen diesen ersten Lebenskampf. Die Natur ist erbarmungslos gegen schwächliche Junge, und viele Tragödien, von denen wir Menschen nichts zu sehen bekommen, spielen sich in den Wochenstuben der Tiermütter ab.

Die Jungen wurden meist schon in den ersten Lebenstagen gewogen; auch die Gewichtszunahme wurde täglich überprüft. Die Wägungen ergaben, daß ein Tigerkind bei der Geburt 1200—1600 g schwer ist und in der ersten Lebenswoche täglich 50—100 g an Gewicht zunimmt. Bei kräftigen männlichen Jungen stieg die tägliche Gewichtszunahme im 2. Monat auf 200 g; nach einem Jahr wogen sie bereits 70 kg. Mutter Cora, die von einem sibirischen Vater und einer bengalischen Mutter abstammt, ist genau 100 kg schwer.

Die Augen öffneten sich bei den Jungen der beiden ersten Würfe zwischen dem 10. und dem 15. Tag, bei den zwei letzten Würfen zwischen dem 1. und dem 5. Tag.

Zeigte sich der Pflegetrieb bei Cora sofort nach der Geburt, so erwachte der Verteidigungstrieb für ihre Sprößlinge erst so recht am 2. Tag. Als der Wärter die Tigerin am 2. Tag nach dem ersten Wurf wie üblich durch das Gitter liebkosen wollte, sprang sie, feindselig fauchend, am Gitter hoch. Alle freundschaftlichen Gefühle zum Wärter waren wie weggewischt; fremd und abweisend stand sie ihm gegenüber, jede seiner Bewegungen mit argwöhnischem Blick überwachend. Uns anderen Pflegern und sogar fremden Leuten gegenüber war sie dagegen sehr friedlich gestimmt. Die enge freundschaftliche Verbundenheit zwischen dem Wärter und der Tigerin wirkte sich in dieser Beziehung nachteilig aus. Cora sieht im vertrauten Pfleger offenbar nicht mehr einen Menschen, sondern wohl einen Artgenossen, vermutlich ein Tigermännchen, gegen das sie ihre Jungen verteidigen will. Die Einstellung ihrem Männchen gegenüber ist nämlich ebenso feindselig wie dem Wärter gegenüber. Allerdings hat sich das Verhältnis zwischen Wärter und



Cora trägt einen ihrer ungehorsamen Sprößlinge im Maul in die Wurfbox zurück.



Von der Fütterung zurückkehrend, begrüßt Cora liebevoll ihre fünf Wochen alte Jungen.

Tigerin von Wurf zu Wurf gebessert. Anscheinend hat Cora begriffen, daß ihre Jungen durch den Pfleger nicht gefährdet sind.
Während den ersten Lebenswochen ist das Tigerkind noch ein ganz hilfloses Geschöpf, dessen ganzer Lebensinhalt aus Schlafen und Trinken besteht. Nimmt man es jedoch in die Hände, so kann es allerdings bereits leicht zu fauchen anfangen. Oft nimmt Cora eines ihrer Kinder nach dem anderen zur gründlichen Reinigung zu sich. Von vorn nach hinten und umgekehrt gleitet ihre rauhe Zunge über das mollige Haarkleid des Babys; was dem Jungen zu behagen scheint; denn es läßt die Prozedur ohne Mucksen über sich ergehen. Wäsche und Massage sind für die Verdauung und das Wohlbefinden des Säuglings wichtig. Durch ihr kräftiges Lecken regt die Tigerin bei den Jungen unter anderem auch die Ausscheidung von Exkrementen an, die von ihr vertilgt werden, bis die Babys 50 Tage alt sind. Im ersten Monat verbringt die Tigermutter die ganze Zeit bei ihren Jungen in der Wurfbox; einzig zur Fütterung verläßt sie diese für eine halbe Stunde.
Cora „spricht“ oft mit ihren Kindern; sie tut es mit dem gleichen mauzenden Ton, in dem sie sich auch mit uns Pflegern „unterhält“. Ich habe noch selten ein Muttertier so viel mit seinen Jungen „sprechen“ hören und war stets erstaunt, daß ein so gefährliches Raubtier fähig ist, seine Sprößlinge mit so freundlichen, lokkenden Lauten „anzusprechen“.
Bereits nach einem Monat kommen bei den Jungen unterschiedliche Charakterzüge zum Vorschein. Wir unterscheiden schon friedfertige, ängstliche, aber auch angriffslustige Tierkinder. Sprechen wir über den Charakter einer so intelligenten Tierart wie die des Tigers, so verallgemeinern wir in der Regel viel zu sehr. Es gibt unter den einzelnen Individuen vollkommen gutmütige und harmlose Exemplare, aber auch solche, die von Geburt an wild und angriffsbereit sind.
Im Alter von einem Monat dürfen die Jungen erstmals die Wurfbox verlassen und im Käfig spazierengehen. Mit ihren noch tolpatschigen Schritten kundschaften sie die ihnen noch unbekannte Welt aus, wobei der Schwanz zum Ausbalancieren des Gleichgewichtes dient. Alles, was ihnen unheimlich erscheint, wird vor-

sichtshalber erst angefaucht. Die Mutter begleitet die Kleinen auf ihren Ausflügen und „spricht" beruhigend auf sie ein, wenn sie vor etwas gar zu Unheimlichem fliehen wollen. Cora ist aber auch eine vorsichtige Mutter, und wenn ihren Kindern Gefahr droht, faßt sie mit den Fangzähnen eins ums andere ums Genick und trägt sie in die sichere Wufbox zurück.

In diesem Alter brechen bei den Jungen die ersten Fang- und Schneidezähne durch. Die Tierchen beginnen, sich für Fleisch zu interessieren; oft sieht man sie daran lutschen oder gar mit ihren Milchzähnen daran reißen. Die bösartigen unter ihnen sind nun schon fähig, wie ein „Großer" fauchend und mit „Gebrüll" anzugreifen und „Prankenhiebe" auszuteilen. Nimmt man sie in die Hände, so verlieren die Knirpse allerdings ihren Mut. Mit 7 Wochen beginnen die Jungen, miteinander zu raufen. Ihre Bewegungen sind aber noch tolpatschig und schwerfällig, und oft überkugeln sie sich dabei. Sie spielen mit allen erreichbaren Dingen. Schwanzspitze und Zehen der Mutter sowie die Pfoten der Geschwister sind die beliebtesten „Spielzeuge". Herzhaft beißen sie hinein und schütteln sie dabei kräftig. Der Spieltrieb wird vor allem durch sich bewegende Gegenstände angeregt; zur Not kann aber auch ein Knochen zur Unterhaltung dienen.

In diesem Alter bereiten die übermütigen Sprößlinge ihrer Mutter schwere Erziehungssorgen; denn sie wollen sich nicht mehr ihrem Willen unterordnen. Sie verlangen nach Abwechslung und Unterhaltung. Der Befehl ihrer Mutter, in der Wurfbox zu bleiben, macht auf die Tigerchen keinen Eindruck mehr. Voller Übermut klettern sie über ihre vor dem Ausgang liegende Gebieterin hinweg und brechen aus dem Arrest aus. Doch immer wieder holt Cora die Ausreißer am Genick zurück, ohne sie jemals zu bestrafen. Ihre Erziehung beruht allein auf einer unendlichen Geduld. Die Jungen entwachsen nun immer mehr ihrer eigentlichen Wochenstube, und damit bietet sich jedem Tierfreund die Möglichkeit, das Familienleben dieser prächtigen Großkatzen selbst zu beobachten[1].

1 Einen ausführlichen Bericht über Coras Wochenstube enthält das im Kosmos-Verlag erschienene Buch des Verfassers „Rassi und Vado — unsere beiden Tigerknaben", 125 S., mit 51 Aufn., DM 5,80 (für Kosmos-Mitglieder DM 4,90).



Coras prächtiger Viererwurf im Alter von fünf Wochen. Die kleinen Raubtiere sind nun schon recht unternehmungslustig.

Neuere Experimente mit Elektronen I

Von Werner Braunbek

Elektronen waren schon immer bevorzugte Partikelchen, wenn es sich um besonders saubere und genaue Experimente im atomaren Bereich handelte. Darüber hinaus haben sie in der Technik eine Bedeutung erlangt, die alle anderen etwa konkurrierenden atomaren Teilchen weit in den Schatten stellt. Wir brauchen nur an die Radioröhre zu denken und an die Röntgenröhre, an die Fernsehröhre, den Bildwandler, das Elektronenmikroskop und unzählige weitere Elektronengeräte.

Hier wollen wir indessen nicht irgendwelche technischen Anwendungen der Elektronen, sondern ihre Rolle in der reinen Forschung ins Auge fassen und in zwei aufeinanderfolgenden Aufsätzen neuere Experimente besprechen, an denen Elektronen wesentlich beteiligt sind. Die Einteilung ergibt sich dabei fast von selbst. Elektronen haben in der modernen Physik bekanntlich — wie übrigens alle atomaren Teilchen — ein doppeltes Gesicht: Sie zeigen neben ihren unbezweifelbaren Partikeleigenschaften auch ebenso unbezweifelbare Welleneigenschaften; je nach der Art dessen, was an ihnen beobachtet wird, treten die einen oder die anderen mehr hervor. In diesem ersten Aufsatz werden wir Erscheinungen an Elektronen behandeln, bei denen die Partikelseite im Vordergrund steht, in dem folgenden Aufsatz solche Vorgänge, in denen die Welleneigenschaften der Elektronen zum Ausdruck kommen.

Eine der hervorragendsten Eigenschaften der Elektronen als Teilchen ist, daß sie sich durch elektrische und magnetische Felder äußerst genau und fast trägheitslos lenken lassen — sie besitzen ja nur eine winzig kleine Masse, eine noch fast 2000mal kleinere als das leichteste Atom. Schon ihre Geschwindigkeit läßt sich in weitesten Grenzen willkürlich bestimmen durch die elektrische Spannung, die man sie durchlaufen läßt. Von wenigen Elektronenvolt (eV) bis zu mehr als einer Milliarde eV läßt sich die Bewegungsenergie der Elektronen regulieren, wenn auch ihre Geschwindigkeit oberhalb von einigen Millionen eV kaum mehr zunimmt, da sie dann schon fast Lichtgeschwindigkeit besitzen, aber die Lichtgeschwindigkeit (genauer: Vakuumlichtgeschwindigkeit, rund 300 000 km/sec) selbst bei der höchsten Energie nicht voll erreichen oder gar überschreiten können.

Außer der Geschwindigkeit läßt sich aber auch die Form der Bahn der Elektronen willkürlich bestimmen, da die Elektronen ja sowohl durch elektrische als auch durch magnetische Kräfte aus ihrer geraden Flugrichtung abgelenkt werden. Hiervon machen auch die meisten technischen Elektronengeräte Gebrauch. Die höchste Präzision der Bahnbestimmung erfordert das Elektronenmikroskop, da bei ihm die Elektronenstrahlen die Aufgabe haben — ähnlich wie die Lichtstrahlen im Lichtmikroskop —, winzige Strukturen stark vergrößert abzubilden. Man erreicht dabei immer höhere Auflösungen (Unterscheidbarkeit äußerst nahe liegender Punkte), neuerdings im Laboratorium bis etwa an 10 Å heran (1 Ångström = 10^{-8} cm = ein zehnmillionstel Millimeter).

Noch weiter gelangt das Müllersche Emissionsmikroskop, das erstmals die Lagerung der einzelnen Atome im Gitterverband eines Metallkristalls direkt sichtbar gemacht hat. Hier sind allerdings die Elektronen von den Heliumionen noch übertroffen worden, mit deren Hilfe eine Auflösung von weniger als 3 Å gelungen ist.

Da die Form der Bahnkurve der Elektronen in elektrischen oder magnetischen Feldern natürlich stark von der Geschwindigkeit der Elektronen abhängt, kann man geeignete Feldanordnungen auch als Geschwindigkeitsanalysatoren benutzen, um ganz geringfügige Geschwindigkeitsänderungen der Elektronen nachzuweisen, was für manche Forschungsaufgaben wichtig ist. Die Präzision konnte hierbei so weit getrieben werden, daß eine Änderung der Bewegungsenergie von 0,1 eV bei Elektronen von 50 000 eV Bewegungsenergie noch nachweisbar wird.

Besonderes Interesse verdienen die in den letzten Jahren an mehreren Forschungsstätten unternommenen Versuche, Elektronen auf sehr hohe Energie zu beschleunigen. Der dazu benutzte Apparat, das Elektronensynchrotron, wirkt ganz ähnlich wie die entsprechenden Beschleunigungsgeräte für Protonen und andere Ionen: Auf einer geschlossenen Bahn, welche die Elektronen sehr oft durchlaufen, wird ihnen durch ein elektrisches Hochfrequenzfeld fortwährend Energie zugeführt. Eine der wesentlichen Schwierigkeiten hierbei ist es, den Elektronenstrahl auf seinem insgesamt Tausende von Kilometern langen Weg auf einem genügend kleinen Querschnitt zusammenzuhalten, ihn, wie man sagt, zu fokussieren. Hierfür wendet man neuerdings eine besondere Methode an, die sogenannte starke Fokussierung. Das Verfahren besteht darin, daß man den Elektronenstrahl abwechselnd sammelnde und zerstreuende Feldbereiche durchlaufen läßt, wobei er abwechselnd defokussiert und fokussiert, insgesamt aber auf einem sehr

kleinen Querschnitt zusammengehalten wird (Abb. 1).
Elektronensynchrotrons dieser Art stehen z. B. in den USA an der Cornell-Universität in Ithaca, N. Y., und am California Institute of Technology in Pasadena, neuestens auch eines in Frascati in Italien. Alle diese Geräte liefern Elektronen von 1—1,5 GeV (1 Giga-eV = 1 Milliarde eV). In Hamburg ist sogar ein Elektronensynchrotron im Bau, das eine Elektronenenergie von 6 bis 7 GeV ergeben soll. Auch mit sogenannten linearen Beschleunigern werden schon Elektronen bis 0,6 GeV erzeugt (z. B. an der Stanford-Universität in Kalifornien). Diese haben den Vorzug, eine außerordentlich einheitliche Energie zu besitzen, wogegen die Elektronen des Synchrotrons über einen etwas größeren Energiebereich verteilt sind.

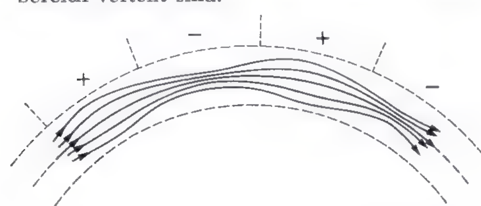


Abb. 1. Das Prinzip der „starken Fokussierung". + fokussierende, — defokussierende Feldbereiche

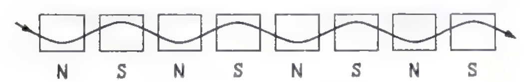


Abb. 2. Elektronenbahn im Undulator. (Der Grad der Schlängelung ist stark übertrieben.)

Die Elektronen extrem hoher Energie werden heute in der Forschung zu verschiedenen Zwekken gebraucht. Zwar sind sie im Gegensatz zu Protonen hoher Energie kaum wirksam zur direkten Auslösung von Kernprozessen, aber sie ergeben beim Auftreffen auf ein „Target", ein metallisches Hindernis, γ-Quanten von entsprechend hoher Energie, und diese γ-Quanten bewirken ihrerseits die verschiedensten Kernumwandlungen, Kernspaltung, Erzeugung von Mesonen u. dgl. Außerdem hat man noch in einer ganz anderen Richtung Gebrauch von Elektronen extrem hoher Energie gemacht, wovon wir im folgenden Aufsatz sprechen werden.
Eine weitere Schwierigkeit, Elektronen auf extrem hohe Energie zu beschleunigen, liegt darin, daß die auf einer Kreisbahn umlaufenden Elektronen elektromagnetische Wellen — zu einem beträchtlichen Teil sogar sichtbares Licht — ausstrahlen und dabei um so mehr Energie abgeben, je energiereicher sie bereits sind. Dies macht eine außerordentlich starke Energiezufuhr erforderlich, wenn man sie noch höher beschleunigen will.
Auf der anderen Seite ist aber gerade diese Ausstrahlung beschleunigt bewegter Elektronen zu einem interessanten Gegenstand der Forschung geworden. Auch geradlinig mit konstanter Geschwindigkeit fliegende Elektronen vermögen ja sichtbare Strahlung zu erregen, wenn sie durch durchsichtige Stoffe dringen. Dies ist die Tscherenkow-Strahlung, die wir vor kurzem schon ausführlich besprochen haben (Kosmos, Jg. 55, Heft 6, S. 269—272, 1959), so daß wir hier nicht noch einmal auf sie einzugehen brauchen. Hier interessiert uns jene Strahlung, die Elektronen im Vakuum aussenden, wenn sie sich beschleunigt bewegen, wozu auch Bewegung auf einer krummlinigen Bahn zählt.
Außer der vorhin erwähnten Lichtausstrahlung der Elektronen auf ihrer Kreisbahn im Synchrotron sind hier interessante Versuche von Motz mit dem sogenannten Undulator zu erwähnen. Dies ist ein Gerät, in dem in einer langen Reihe, eng aufgereiht — mit etwa 2 cm Abstand —, abwechselnd magnetische Nord- und Südpole stehen (Abb. 2). Schießt man einen Strahl schneller Elektronen darüber, so werden diese abwechselnd in umgekehrtem Sinn abgelenkt und beschreiben daher eine Schlangenlinie. Infolge der hierbei auftretenden Beschleunigungen senden sie elektromagnetische Wellen aus. Man sollte zunächst denken, die Wellenlänge dieser Wellen müßte in der Größenordnung der Polabstände der Magnete liegen, man könnte also im besten Fall Wellen im cm-Gebiet erhalten, keinesfalls aber sichtbares Licht. Verwendet man jedoch Elektronen sehr hoher Energie (0,1 GeV) und beobachtet dann die Strahlung, die in Richtung der Elektronenbewegung ausgesandt wird, so ergeben die Formeln der Relativitätstheorie eine Verkürzung der Wellenlänge vom cm-Bereich auf zehntausendstel Millimeter; man kommt also überraschenderweise ins sichtbare Strahlungsgebiet. Tatsächlich lieferten die Versuche bei 0,1 GeV Elektronenenergie sichtbare und sogar Ultraviolett-Strahlung, wogegen bei Verwendung langsamerer Elektronen auch cm-Wellen erzeugt werden können.
Bis jetzt haben wir ausschließlich von Elektronen gesprochen, die mit Hilfe elektrischer Kräfte künstlich eine hohe Bewegungsenergie erhalten haben. Nun sind aber auch die β-Strahlen radioaktiver Stoffe Elektronen hoher Energie, die zwar nicht mit den höchsten künstlich erreichbaren Energien konkurrieren kann, wofür jedoch der Vorgang der Entstehung der β-Strahlen aus den Atomkernen so viel Interesse beanspruchen darf, daß die β-Emission ein wichtiger Gegenstand der Forschung geworden ist. Da es auch zahlreiche künstlich radioaktive Isotope gibt, die an Stelle gewöhnlicher (negativer)

positive Elektronen, sog. Positronen, aussenden, im übrigen aber ganz denselben Gesetzen gehorchen, gehört auch die Positronenemission in den Rahmen dieser Untersuchungen.

Zahlreiche Versuche sind im vergangenen Jahrzehnt ausgeführt worden, um die Energieverteilung der β-Elektronen der verschiedenen Kerne möglichst genau zu messen, da dies ein Mittel liefert, die Theorie des β-Zerfalls zu prüfen, die auf Fermi zurückgeht und in neuester Zeit erweitert worden ist.

Besonders aktuell wurde aber die Aussendung von β-Strahlen an der Jahreswende 1956/57 im Zusammenhang mit dem sensationellen Zusammenbruch des Paritätsgesetzes. Bis dahin hatte man an die uneingeschränkte Gültigkeit des Paritätsgesetzes geglaubt, d. h. des Satzes, daß bei allen grundlegenden Naturerscheinungen Rechts- und Linksschraubensinn völlig gleichberechtigt auftreten, also nie einer von beiden vor dem anderen ausgezeichnet sei. Im Jahre 1956 äußerten Lee und Yang Zweifel an diesem Gesetz, wenigstens innerhalb bestimmter Erscheinungsgebiete, zu denen auch der β-Zerfall gehört. Sie schlugen Experimente vor, um den Sachverhalt zu prüfen.

Ein besonders berühmtes dieser Experimente, das kurz danach die Unrichtigkeit des Paritätsgesetzes im Falle der β-Emission ergab, ist folgendes: Man kann bei extrem tiefer Temperatur die Achsen aller Atomkerne (zahlreiche Atomkerne besitzen ja ein Impulsmoment, also eine Art Drehachse) eines radioaktiven Stoffes in dieselbe Richtung einstellen. Bei Gültigkeit des Paritätsgesetzes hätten in beiden Richtungen der Achse (z. B. nach oben und nach unten, Abb. 3) gleich viele Elektronen ausgesandt werden müssen. Das Ergebnis war aber, daß bei eigentlichen β-Strahlern nach unten um ca. 30 % mehr, bei Positronenstrahlern umgekehrt nach oben ca. 30 % mehr Teilchen herausfliegen. Da

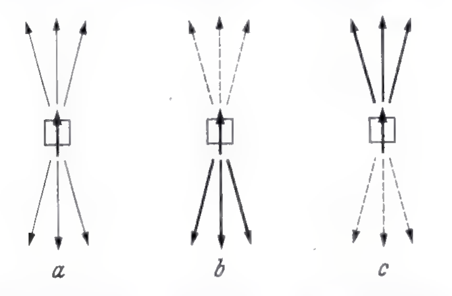


Abb. 3. Unsymmetrie der β-Ausstrahlung ausgerichteter Atomkerne, a) wie es nach dem Paritätsgesetz sein müßte, b) tatsächliches Verhalten bei β-Strahlern, c) tatsächliches Verhalten bei Positronen-Strahlern. Der dicke Pfeil gibt die Einstellung der Kernachsen in der Probe, d. h. die Richtung des ausrichtenden Magnetfeldes, an.

die Flugrichtung der in einer Richtung ausgesandten Elektronen mit dem Drehsinn der ausgerichteten Kerne einen Rechtsschraubensinn, die in der anderen Richtung einen Linksschraubensinn bildet, bedeutete dies, daß beide Schrau-

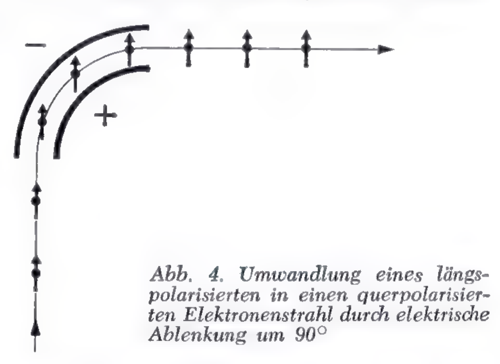


Abb. 4. Umwandlung eines längspolarisierten in einen querpolarisierten Elektronenstrahl durch elektrische Ablenkung um 90°

bensinne nicht gleichberechtigt sind, das Paritätsgesetz also für den β-Zerfall (und für den Positronenzerfall) nicht gilt.

Noch eine Anzahl weiterer Versuche wurde ersonnen und auch ausgeführt, um dieses überraschende Ergebnis weiter zu prüfen und eventuell auf andere Vorgänge auszudehnen. Einer von ihnen erfordert z. B. den Nachweis, daß die beim Zerfall von μ-Mesonen entstehenden Elektronen längs polarisiert sind. Unter der Polarisation eines Elektronenstrahls versteht man die Tatsache, daß die Spinachsen aller Elektronen des Strahls (die Elektronen sind nicht einfach geladene Kügelchen, sondern haben eine ausgezeichnete Achse) zur Flugrichtung eine bestimmte Einstellung haben, bei der Längspolarisation in Flugrichtung, bei der Querpolarisation quer zur Flugrichtung stehen.

Nun konnte man aber zunächst nur die Querpolarisation experimentell nachweisen. Die Forscher verwandten daher einen Kunstgriff, um die mutmaßliche Längspolarisation in eine Querpolarisation zu verwandeln und als solche dann nachweisen zu können. Sie lenkten die längspolarisierten Elektronen durch einen gekrümmten Plattenkondensator um 90° in ihrer Flugrichtung ab, wobei die Spinachsen ihre Richtung im Raum beibehalten, sich also nicht mitdrehen, und die Elektronen daher querpolarisiert aus dem Kondensator herauskommen (Abb. 4).

Diese und ähnliche Experimente zeigen, daß wir heute nicht nur die Geschwindigkeit und die Form der Flugbahn von Elektronen mit sehr hoher Genauigkeit willkürlich bestimmen können, sondern auch die Spineinstellung weitgehend experimentell in der Hand haben. So sind die Elektronen in noch höherem Maß als früher gleichzeitig Gegenstand und Hilfsmittel sehr exakter Forschungen geworden.

Salzdrüsen bei Vögeln und Reptilien

Von Walter Hellmich

Die größten Qualen, unter denen Schiffbrüchige zu leiden haben, verursacht der Durst. Zwar sind Schiffbrüchige von einer unvorstellbar großen Wassermenge umgeben, doch das Trinken von Seewasser stillt nicht ihren Durst, sondern vergrößert ihn noch. Die Niere des Menschen ist nämlich nicht in der Lage, die im Seewasser enthaltenen Salze auszuscheiden, ohne dem Körper große Wassermengen zu entziehen. Dadurch wird der Durst immer größer. Schließlich führt der dauernde Wasserentzug zum Tode. Um so rätselhafter erschien es bisher, auf welche Weise jene Tiere ihren Durst löschen und sich des Wassers entledigen, die als ehemalige Landtiere zum Leben im Meere übergegangen sind. Ja, man hat sogar Beobachtungen, wonach Möwen Seewasser trinken, angezweifelt, nachdem die Physiologen darauf hingewiesen hatten, daß die Nieren der Vögel noch weniger zur Salzausscheidung geeignet seien als die des Menschen und der Säugetiere. Auch eine Anzahl Beobachtungen an im Meer lebenden Reptilien blieben ungeklärt. Schon lange bekannt sind die „Krokodilstränen" und das starke Tränen aus den Augen der Seeschildkröten. Da diese nur zum Eierlegen an Land gehen, sollten die Tränen, so wurde behauptet, dazu dienen, die Augen feucht zu halten oder den lästigen Sand aus den Augen zu waschen.

Von gefangengehaltenen Möwen wurde neuerdings berichtet, daß diese Seewasser sogar in großen Mengen trinken, ohne irgendwelche Krankheitserscheinungen zu zeigen. Zwar vergrößerte sich die Ausscheidung von Urin auffällig, doch enthielt dieser nur einen geringen Prozentsatz des aufgenommenen Salzes. Dagegen zeigte sich, daß die klare, farblose Flüssigkeit, die von der Spitze ihres Schnabels tropfte, den größten Teil des Salzes enthielt.

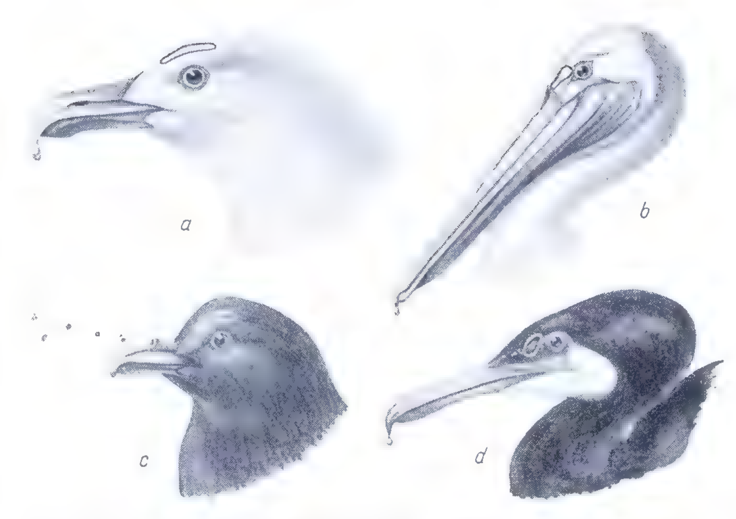
Auf der Suche nach der Quelle dieser Flüssigkeit fand der dänische Zoologe Knut Schmidt-Nielsen, daß sie aus den sogenannten „Nasendrüsen" stammte. Das sind paarige Drüsen unbekannter Funktion, die im Kopfe aller Vögel gefunden werden. Schon vor mehr als einem Jahrhundert hatten Anatomen diese Drüsen entdeckt und zugleich bemerkt, daß sie bei Seevögeln viel größer sind als bei Landvögeln.

Als Schmidt-Nielsen die Flüssigkeit untersuchte, die diese Drüsen absondern, ergab sich, daß ihr Salzgehalt viele Male größer war als der von Tränen und nahezu zweimal so salzig wie Seewasser. Eine Möwe, der 134 cm^3 Salzwasser eingeflößt wurden, schied, ohne Schaden zu nehmen, innerhalb von 3 Stunden das gesamte Salz aus. Die abgeschiedene Salzflüssigkeit dieser Drüsen ist etwa 5mal so salzig wie das Blut und andere Flüssigkeiten des Vogelkörpers.

Die mikroskopische Untersuchung der Salzdrüsen ergab, daß sie aus vielen parallel verlaufenden, zylindrischen Lappen bestehen, deren jeder aus mehreren tausend sich verzweigenden Röhrchen zusammengesetzt ist, die von einem zentralen Gang ausstrahlen. Diese kleinen Röhrchen scheiden die salzige Flüssigkeit aus. Ein Netzwerk von kleinsten Blutkapillaren läßt das Blut an diesen Röhrchen in entgegengesetzter Richtung vorüberfließen. Bestimmte physiologische Mechanismen der Zelle pumpen die Salzionen entgegengesetzt dem osmotischen Gradienten aus der Salzlösung des Blutes in die stärker konzentrierte Salzlösung des Hohlraumes der Ausführungsgänge. Die Ähnlichkeiten dieser Drüsen mit der Niere der Säuger dürfen aber nicht über einen grundlegenden Unterschied hinwegtäuschen: Kommt der Säugerniere eine Vielfalt von Aufgaben zu, so erfüllt die Salzdrüse der Sauropsiden (Vögel + Kriechtiere) nur die eine Aufgabe, Salze auszuscheiden. Sie vollbringt dies jedoch in einem fast unvorstellbaren Ausmaße. In einer Minute kann sie bis zur Hälfte ihres eigenen Gewichts an Salz ausscheiden. Im Gegensatz zur Niere, die ständig arbeitet, hängt die Tätigkeit der Salzdrüse vom Vorhandensein überschüssigen Salzes im Blut ab. Da ein elektrischer Reiz auf den Gesichtsnerven (Nervus facialis) die Drüse zur Tätigkeit anreizt, muß angenommen werden, daß der Anstoß zur Arbeit der Salzdrüse in einem Ast dieses Kopfnerven gegeben wird.

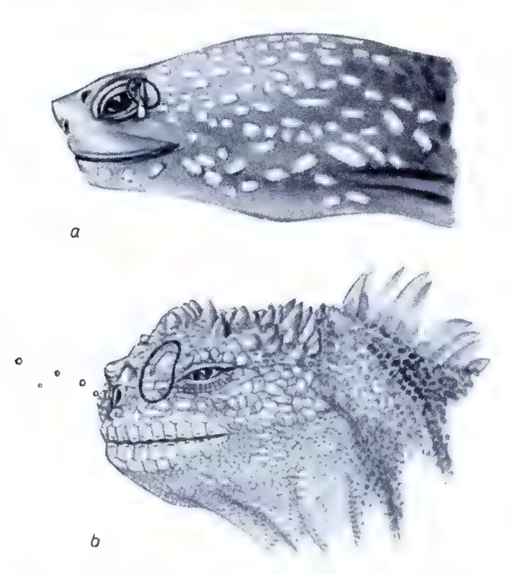
Der Bau und die Funktion der Salzdrüse sind bei allen Seevögeln im wesentlichen gleich. Die Lage der Drüse ist dagegen verschieden. Bei den Möwen und vielen anderen Vögeln liegt die Salzdrüse über dem Auge, beim Kormoran und beim Tölpel zwischen dem Auge und der Nasenhöhle. Der Drüsenkanal öffnet sich in diese Höhle; die salzige Flüssigkeit fließt durch die Nasenöffnungen und tropft von der Schnabelspitze. Der Pelikan besitzt am langen Oberschnabel zwei Rinnen, in denen die Flüssigkeit bis zur Schnabelspitze fließt. Dadurch wird verhindert, daß sie in den Sack des Unterschnabels tropft und wieder verschluckt wird. Bei der Sturmschwalbe sind die Nasenlöcher in zwei

kurze Röhren ausgezogen, die dem Oberschnabel aufsitzen. Sie dienen zum Ausstoßen von Tröpfchen der Salzlösung. Da die Sturmschwalbe für Monate auf der offenen See bleibt und sich nur selten auf der Wasseroberfläche ausruht, würde der Luftgegenstrom während des fast ununterbrochenen Fluges die Entleerung der Drüse wahrscheinlich verhindern; ihm arbeiten die Röhrchen in der Art einer Wasserpistole entgegen.



Die Lage der Salzdrüsen bei einigen Vögeln. a Möwe, b Pelikan, c Sturmschwalbe, d Kormoran. Nach K. Schmidt-Nielsen 1959, verändert

Knut Schmidt-Nielsen und Ragnär Fange konnten neuerdings nachweisen, daß auch die Meeres-Reptilien über Drüsen verfügen, die den Salzdrüsen von Seevögeln sowohl im Aufbau als auch in der Funktion ähneln. Bei den Schildkröten sitzt eine große Drüse in den Augenhöhlen. Der Ausführungsgang öffnet sich im hinteren Augenwinkel. Krokodile besitzen wohlentwickelte Nasen- und Nickhautdrüsen; doch sind deren Funktionen noch nicht bekannt. Eine Anzahl Arten von Seeschlangen verfügen ebenfalls über eine wohlentwickelte Nasendrüse. Bei der Meerechse der Galápagos-Inseln, die sich von Seetang ernährt, sitzt eine große Salzdrüse vor dem Auge. Ihr Ausführungsgang öffnet sich in die Nasenhöhle. Bei Injektionen von Salzlösungen wurde die Absonderung der Drüse in feinen Tropfen aus den Nasenöffnungen ausgestoßen.



Die Lage der Salzdrüsen bei Reptilien. a Unechte Karettschildkröte, b Galápagos-Meerechse. Nach K. Schmidt-Nielsen 1959, verändert

Da die Niere der Vögel und der Reptilien nicht imstande ist, einen Urin mit hoher Salzkonzentration zu erzeugen, kann man annehmen, daß der „extrarenale Mechanismus der Salzexkretion durch Salzdrüsen" für die Sauropsiden eine unbedingt erforderliche Anpassung an das Leben auf dem Meere und im Meere darstellt.

Dagegen scheinen meerbewohnende Säugetiere fähig zu sein, sich des Salzes auf eine herkömmlichere Art zu entledigen. Die Seehunde und eine Anzahl Arten von Walen scheinen ihren Durst mit der Körperflüssigkeit der Fische zu stillen, von denen sie sich ernähren. Andere Walarten, die z. B. vom sehr salzhaltigen Plankton leben, entledigen sich offenbar auch größerer Salzmengen durch die Niere, auch dann, wenn sie nicht unmittelbar Meerwasser trinken. Ihre Nieren scheinen wesentlich leistungsfähiger zu sein als die anderer Säuger. Auch dürften sie in einer Weise funktionieren, wie es von der Känguruhratte bekannt ist. Diese Ratte, deren Lebensraum — die Wüste — sie zwingt, in ihrem Körper Wasser in größtem Ausmaß zu speichern, ist imstande, einen Urin zu produzieren, der zweimal so salzig ist wie Meerwasser; sie vermag im Laboratorium ihr Leben mit einer Kost von getrockneten Sojabohnen und Meerwasser zu fristen.

Literatur: K. Schmidt-Nielsen, Salt Glands, in: Scientific American, Bd. 200, S. 109—116, 1959. — Ders. und R. Fange, Salt Glands in Marine Reptiles, in: Nature, Bd. 182, S. 783—785, 1958. — Ders. und Bodil, The Desert Rat, in: Scientific American, Bd. 189, S. 73—78, 1953

Unsere Leser berichten ...

Eine Schwalbenversammlung im Schlafzimmer

Die nebenstehende Photographie belegt ein Vorkommnis aus dem vergangenen Jahr. Es zeigt, wie Schwalben auf kleine Temperaturunterschiede reagieren.

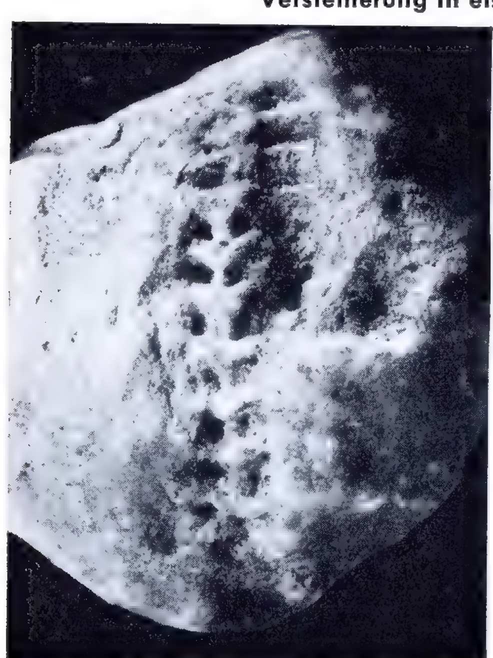
In der Wohnung meines Münchner Schwagers werden die Fenster des Schlafzimmers ständig offengehalten. Bei einem Temperatursturz Mitte Juni 1958 entdeckte meine Schwägerin auf der Gardinenstange eine Schwalbe. Sie störte das Tierchen wegen der daußen herrschenden Kälte nicht. Doch war sie nicht wenig erstaunt, als die Schwalbe andere Schwalben herbeilockte. Schließlich war fast die ganze Gardinenstange von Schwalben besetzt. Erst beim Eintritt milderer Witterung machte sich die kleine Schar wieder davon, natürlich nicht, ohne der Hausfrau zahlreiche Andenken zu hinterlassen. Dr. C. S. Fuchs



Schwalben, die sich während eines Temperatursturzes in einer Münchner Wohnung zusammengefunden haben Aufn. O. Schmidt

Anmerkung der Schriftleitung: Als sozialer Vogel fühlt sich die erste Schwalbe trotz der zusagenden Umgebung nicht wohl, solange sie allein ist. Sie lockt daher unentwegt. Auf dieses Locken werden Artgenossen aufmerksam und fliegen zu ihr hin. Bei Temperaturstürzen, mit denen ja bei Schwalben ein völliger Nahrungsmangel einhergeht, schließen sich Schwalben regelmäßig an geeigneten Orten mit etwas günstigerem Mikroklima zu Kältegemeinschaften zusammen. Bei großer Kälte kann dieser Zusammenschluß bis zu traubenförmigem Zusammenkriechen und damit zu gegenseitigem Erwärmen führen.

Versteinerung in eiszeitlichem Geschiebe



Daß man auch im eiszeitlichen Geschiebe der Lüneburger Heide Versteinerungen finden kann, zeigt die nebenstehende Abbildung. Man darf annehmen, daß es sich um den Abdruck eines *Orthoceras*, eines Vorläufers der Ammoniten, handelt. Die einzelnen Kammerscheidewände sind als trichterförmige „Siphonaltüten“ zu erkennen. Außerdem erkennt man den den Gashaushalt des Tieres regelnden, durchgängigen Schlauch, den „Sipho“. Die äußere Schale ist verschwunden; nur die Innenteile des tierischen Gerüstes sind noch angedeutet. Doch könnten auch noch andere Vermutungen an diese Lebensspur angeknüpft werden; allerdings ist der Erhaltungszustand für exakte Angaben nicht gut genug.

Bei dem abgebildeten Geschiebe handelt es sich um einen Quarzit aus Südschweden.

Ich würde mich freuen, die Meinung berufener Leser zu hören und von diesen evtl. Hinweise zu erhalten.

Dr. Walter Halisch, Bückeburg, Adolfinum

Versteinerung in einem aus Schweden stammenden Geschiebe aus der Lüneburger Heide (etwa natürliche Größe) Aufn. Dr. W. Halisch

Astronomische Vorschau: August 1959

AUGUST Stellungen der Jupitermonde täglich 21h 15m MEZ	
1.	231●4
2.	3●124
3.	31●24
4.	213●4
5.	2●134
6.	1●234
7.	2●134
8.	213●4
9.	3●412
10.	341●2
11.	423●
12.	42●3
13.	41●23
14.	4●213
15.	4213●
16.	43●1
17.	341●2
18.	23●41
19.	2●34
20.	1●234
21.	●2134
22.	21●4
23.	3●14
24.	31●24
25.	32●14
26.	24●13
27.	41●23
28.	4●123
29.	421●3
30.	432●1
31.	431●2

M e r k u r gelangt am 5. August rückläufig in untere Konjunktion zur Sonne. Seine Deklination nimmt zu; er entfernt sich bald von der Sonne und wird bereits am 15. August stationär. Von diesem Tage an ist er wieder rechtläufig. Am 23. August (19 h MEZ) gelangt er in die größte westliche Elongation von 18° 25′. Der Planet wird also für einige Tage in der Morgendämmerung tief in der Nähe des Osthorizontes sichtbar sein; doch wird die Sichtbarkeitsdauer auch am Tage der größten westlichen Elongation kaum 20 Minuten überschreiten. Die Konjunktion mit Uranus am 28. August ist nicht beobachtbar. Am 30. August kommt Merkur wieder ins Perihel seiner Bahn.

V e n u s beendet ihre rechtläufige Bewegung, wird am 8. stationär und dann bis in den September hinein rückläufig. Ihre Sichtbarkeit am Abendhimmel geht nun schnell zu Ende, wie die Gegenüberstellung der Untergangszeiten von Venus und Sonne für 50° n. Br. erkennen läßt:

U n t e r g ä n g e v o n S o n n e u n d V e n u s
für 50° n. Br. in MEZ

	Sonnenuntergang	Venusuntergang
1. August	20h 04m	20h 57m
5. August	19h 57m	20h 38m
10. August	19h 49m	20h 13m
15. August	19h 40m	19h 46m

Geht die Venus am 1. August noch fast 1 Stunde später unter als die Sonne, so ist diese Differenz am 15. August schon auf nur noch 6 Minuten herabgesunken. Trotz ihrer sehr großen Helligkeit (— 4.m2) wird die Venus also höchstens noch bis etwa 10. August als Abendstern zu finden sein. Die Konjunktion mit Mars am 11. August, wobei Venus 6° 46′ südlich Mars vorbeigeht, ist nicht zu beobachten.

M a r s bewegt sich weiterhin rechtläufig. Die Sonne nähert sich ihm mehr und mehr; der Planet bleibt daher unsichtbar.

J u p i t e r ist den ganzen Monat rechtläufig in der Waage. Er ist alsbald nach Sonnenuntergang am Abendhimmel sichtbar, wird aber merklich ungünstiger; denn Ende des Monats erfolgt sein Untergang schon gegen 21³/₄ h. Am 16. August befindet er sich in Quadratur zur Sonne. Das Schauspiel seiner Monde zeigt die nebenstehende Abbildung.

S a t u r n verlangsamt seine rückläufige Bewegung im Schützen stark, so daß er Ende August kaum noch seinen Ort verändert. Sein Untergang erfolgt, abgesehen von den allerletzten Augusttagen, noch nach Mitternacht.

U r a n u s gelangt am 10. August rechtläufig in Konjunktion zur Sonne und bleibt daher unsichtbar.

N e p t u n ist langsam rechtläufig und nähert sich der Grenze zwischen Jungfrau und Waage. Anfang August geht er um 23.00, Ende des Monats aber schon um 21.03 unter. Er steht bei Beginn der Dunkelheit schon so tief, daß er kaum noch zu beobachten ist.

P l u t o, der nur für größte Fernrohre erreichbar ist, gelangt am 28. August in seine diesjährige Konjunktion zur Sonne.

Die M o n d p h a s e n treten im August zu den folgenden Zeiten nach MEZ ein.

Neumond	4. August	15h 34m
1. Viertel	11. August	18h 10m
Vollmond	18. August	13h 50m
Letztes Viertel	26. August	9h 03m
Erdnähe	13. August	17h
Erdferne	26. August	7h

Im August werden für uns 2 Sterne heller als 4.0 m vom Monde bedeckt. Die Daten und Zeiten in MEZ sind:

Datum	Stern	Helligkeit	Phase	Greenwich	Berlin	Frankfurt	München	Mondalter Tage
16. August	ρ Sagittarii	4,0m	E	0h 13,9m	0h 26,8m	0h 23,9m	0h 28,4m	11,4
30. August	λ Geminorum	3,6m	A	—	3h 21,5m	3h 18,1m	3h 16,0m	25,5

Der August bringt uns auch das Maximum der Häufigkeit von 4 regelmäßig wiederkehrenden M e t e o r s t r ö m e n. Es sind dies erstens die Juli-Aquariden, ein ekliptischer Strom mit einem spitzen Maximum am 3. August; zweitens die Perseïden, die als Überreste des Kometen 1862 III der stärkste Strom des Jahres sind und ihr spitzes Maximum am 11. August erreichen; ihnen folgen die Cygniden, ein schwacher planetarischer Strom mit dem sehr flachen Maximum am 16. August, und die ebenfalls schwachen Cepheïden (Maximum 18. August), die auch als ein Zweig der Cygniden angesehen werden.

Prof. Dr. Karl Schütte

Die Stellungen der 4 hellen Jupitermonde täglich um 21h 15m MEZ im umkehrenden Fernrohr, schematisch dargestellt. (Aus Himmelsjahr 1959, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart)

Die Autoren dieses Heftes:

B e r n h a r d G r z i m e k: Dr. med. vet., Tierarzt, Regierungsrat a. D., Direktor des Zoologischen Gartens in Frankfurt a. M. Arbeitsgebiet: Verhaltensforschung. Geb. 24. 4. 1909 in Neiße (Schlesien).

K a r l S c h ü t t e: Dr. phil., ehem. ord. Professor für Astronomie an der Universität Wien, z. Z. Professor an der Universität München. Arbeitsgebiete: Klassische und theoretische Astronomie sowie Astronautik. Geb. 6. 2. 1898 in Brunsbüttel (Holstein).

H a n s M a l t e n: Dr. med., Arzt und Anstaltsleiter. Arbeitsgebiete: Kreislaufkrankheiten, Angina pectoris, Abnutzungsschäden und Diabetes, wissenschaftliches Naturheilverfahren. Geb. 8. 2. 1897 in Baden-Baden.

J o s e f S c h u r z: Dr. phil., Universitäts-Assistent. Arbeitsgebiet: Physikalische Chemie, insbesondere von Hochpolymeren. Geb. 23. 12. 1924 in Zeltweg (Österr.).

H e r m a n n R ö m p p: Dr. rer. nat., Fachschriftsteller. Arbeitsgebiet: Naturwissenschaften, besonders Chemie. Geb. 18. 2. 1901 in Weiden, Kr. Horb (Württ.).

F r i t z B e n d e r: Dr. rer. nat., Geologe. Arbeitsgebiet: Erdölgeologie. Geb. 17. 9. 1924 in Ziegenhain (Hessen).

O t t o S c h i n d l e r: Dr. phil., Konservator an der Zoologischen Staatssammlung München. Arbeitsgebiete: Fische und Hydrobiologie. Geb. 1. 12. 1906 in Wien.

G o t t f r i e d P f e i f e r: Dr. phil., o. ö. Professor für Geographie, Direktor des Geographischen Instituts der Universität Heidelberg. Arbeitsgebiet: Geographie des Menschen (Siedlungs- und Wirtschaftsgeographie, Methodik, Nord- und Südamerika). Geb. 20. 1. 1901 in Berlin-Friedenau.

P a u l S t e i n e m a n n: Techn. Assistent, Tiergärtner im Zoologischen Garten Basel. Geb. 27. 5. 1917 in Belp bei Bern (Schweiz).

W e r n e r B r a u n b e k: Dr.-Ing., Professor für Theoretische Physik an der Universität Tübingen. Arbeitsgebiet: Theoretische Physik. Geb. 8. 1. 1901 in Bautzen.

W a l t e r H e l l m i c h: Dr. phil. habil., Konservator an der Zoologischen Staatssammlung in München. Arbeitsgebiete: Systematik der Reptilien, Tiergeographie und Ökologie. Geb. 26. 2. 1906 in Oschatz/Sachsen.

Das September-Heft des Kosmos bringt u. a.:

Prof. Dr. M. E i s e n t r a u t, Auf Flughundfang am Kamerunberg. — Dr. O. S c h i n d l e r, La Paz — Stadt der Gegensätze. — Dr. H. R ö m p p, Kartoffeln, chemisch betrachtet. — A. S a l o m o n, Wandlungen im Landschaftsbild des Libanon. — C. P e l z, Herr Croiset, Sie können nicht hellsehen! Der große Irrtum der Parapsychologie. — H. H o f f m a n n, Bei den Berberstämmen des marokkanischen Zentralatlas. — H. V ö l k e l, Ein einzigartiger Insektenfund aus dem niederrheinischen Kupferschiefer. — Prof. Dr. W. B r a u n b e k, Neuere Experimente mit Elektronen II

Das August-Heft des Mikrokosmos bringt u. a.:

W. v. B r e m e n, Über die Merkwelt der Protozoen. — Dr. H. D i e t z, Fruchtblätter und Samenanlagen bei bedecktsamigen Blütenpflanzen. — J. K n o l l, Mikroaufnahmen ohne Fotoapparat

Berichtigung:

Jg. 55, Heft 6, S. 247, linke Spalte, 5.—6. Absatz, lies: „G. van Biesbroeck" statt „G. van Giesbroek".

Veranstaltungen des Kosmos

Sommerreisen 1959

Der schöne Süden Frankreichs. Eine Fahrt in das Baskenland und in die Provence. 12. 8. — 28. 8. 1959. Preis DM 673.—

Busreise Stuttgart — Dôle — Montlucon — Angoulême — Bordeaux — Biarritz — Lourdes — Foix — Perpignan — Beizers — Arles — Avignon — Valence — Lausanne — Stuttgart (Halbpension)

Insel Bornholm — Paradies der Ostsee. 8. 8. — 16. 8. 1959 und 15. 8. — 23. 8. 1959. Preis DM 295.—

Seereise Travemünde — Trelleborg. Bus: Malmö (Ü). Bahnfahrt Simrisham oder Ystadt. Schiff: Sandvig auf Bornholm. Fahrt zum Hotel. 6 Übernachtungen auf Bornholm. Rückreise wie Anreise (Vollpension)

Schweden — Sommer in Dalarne. Aufenthalt in Sennhütten. 7. 8. — 23. 8. 1959. Preis DM 670.—

Travemünde — Malmö — Stockholm — Dalarne und zurück

Herbstreisen 1959

Magna Graecia (Sizilien). 5. — 19. 9. 1959. Preis DM 498.—

Bahnreise Genua — Viareggio — Rom — Neapel — Sizilien (Busrundreise Taormina — Syrakus — Piazza Armerina — Agrigento — Selinunt — Trapani — Erice — Segesta — Palermo). Schiff: Neapel. Bus: Pompeji — Paestum. Bahn: Riccione (3 Tage Badeaufenthalt) — Venedig — Brenner — Arlberg — Stuttgart (Halbpension) (Nur Aufenthalt in Taormina ab DM 232.—)

Apulien — Sizilien. Auf den Spuren der Hohenstaufen. 7. — 21. 9. 1959. Preis DM 618.—

Bahnfahrt Stuttgart — München — Bologna — Foggia. Busfahrt Lucera — Bari — Alberobello — Taranto. Bahnfahrt Messina. Busfahrt Catania — Syrakus — Enna — Palermo. Schiff: Neapel. Bahnfahrt Rom — Brenner — München — Stuttgart (Halbpension)

Griechenland und Byzanz. Kreuzfahrt mit MS „Hermes". 7. 9. — 23. 9. 1959. Preis ab DM 980.—

Bahnfahrt München — Venedig. Seereise Korinth — Mykene — Tiryns — Epidauros — Nauplia — Kos — Kusadasi/Ephesus — Dikili/Pergamon — Istanbul — Athen — Ithaka — Venedig. Bahn: München. Vollpension und einschl. aller Ausflüge

Paris — Metropole des Westens. 27. 10. — 31. 10. 1959. Preis DM 186.—

Busreise Stuttgart — Nancy — Paris. Stadtrundfahrten und Ausflug nach Versailles. Rückreise über Metz — Straßburg (Halbpension)

Ägypten — Sudan. 19. 9. — 17. 10. 1959. Preis DM 1380.—

Bahnreise Stuttgart — Genua. Schiffsreise mit TS „Achilleus" Athen — Alexandria. Bahn/Busreise Kairo — Memphis — Sakkarah — Pyramiden — Luxor — Tal der Könige — Edfu — Assuan. Nildampfer 1. Klasse: Abu Simbel — Wadi Halfa und zurück. Rückfahrt: Kairo — Fayum — Alexandria — Athen — Genua — Stuttgart (Vollpension)

Japan und Hinterindien. 6. 9. — 6. 10. 1959. Preis DM 9730.—

Flug über Genf — Karatschi — Bangkok — Angkor — Hongkong — Tokio — Nikko — Kamakura — Kyoto — Beppu — Hiroshima — Osaka — Kashikojima — Tokio — Bangkok — Rangoon — Zürich (Vollpension)

Dubrovnik. 24. 8. — 6. 9. 1959. Preis DM 698.—

Bahnreise München — Rijeka. Schiffsreise 1. Klasse längs der dalmatinischen Küste nach Dubrovnik. 7 Tage Aufenthalt mit Führungen. Schiffsreise nach Venedig. Bahnfahrt Venedig — München (Vollpension)

Teneriffa zur Sonnenfinsternis. 18. 9. — 10. 10. 1959. Flugreise. Preis ab DM 888.—

Mikroskopische Kurse

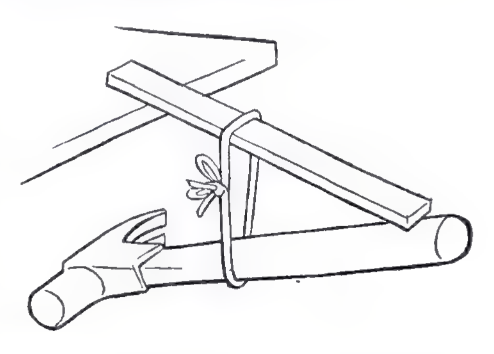
Ein neuer Kurs für Anfänger wird voraussichtlich im Oktober 1959 beginnen. Anmeldungen bitten wir an die Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart O, Pfizerstr. 5—7, zu richten. Jeder Kurs dauert 10—12 Abende (jeweils dienstags von 19—21.30 Uhr). Der Unkostenbeitrag für Mitglieder des Kosmos / Gesellschaft der Naturfreunde und der Deutschen Mikrobiologischen Gesellschaft (Mikrokosmos) beträgt für den ganzen Kurs DM 5.—, für Nichtmitglieder DM 10.—.

Programm der Deutschen Mikrobiologischen Gesellschaft Stuttgart

14. August 1959: Mikroskopische Anatomie des Teichmolchs III
28. August 1959: Leben und Bau des Essigälchens

KOSMOS-*Bekanntmachungen*

Ein überraschendes Beispiel der Gleichgewichtskunst. Material: 1 Hammer, 1 Zimmermannslineal, 1 Bindfaden. Wenn wir ein Zimmermannslineal mit dem Scharnier nach unten auf den Rand eines Tisches legen und es dort festhalten, klappt die vordere Hälfte natürlich nach unten. Wir können dies aber verhindern, wenn wir einen Hammer daran hängen! Das klingt nicht sehr glaubwürdig, nicht wahr? Hängen wir den Hammer aber mit einem Bindfaden so auf, wie es die Zeichnung angibt, dann streckt sich das Lineal nicht nur, sondern wir können es sogar loslassen! Über den Weg des Bindfadens wirkt der Hammer als Hebel, der die rechte Hälfte des Lineals hochdrückt. Der schwere Hammerkopf bewerkstelligt, daß der Schwerpunkt des Ganzen unter den Stützpunkt zu liegen kommt. Man kann diesen Versuch auch mit einer einfachen geraden Latte machen, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist.



Dieses Experiment finden wir in dem *„Großen Experimentierbuch für Jung und Alt“* von Leonard de Vries, das im September 1959 in der deutschen Übersetzung der holländischen Originalausgabe erscheinen wird. 150 interessante, lustige und lehrreiche Versuche sind in diesem Buch aufgezeichnet und in Aufbau und Wirkung genau erläutert. Mehr als 170 Bilder in Buntdruck und 9 Fotos begleiten die 142 Textseiten des Buches, das im Großformat der WEITE-WELT-BÜCHEREI als Doppelband zum Preis von DM 9.80 herauskommt. Dieser Band ist eine Vorstufe zu den Büchern *„Physikalische Experimente, die jedem gelingen“* von Gustav Büscher (DM 6.80/5.80), *„Chemische Experimente, die gelingen“* (6.80/5.80) und *„Organische Chemie im Probierglas“* (7.80/6.60) von Dr. Hermann Römpp oder auch zu dessen unlängst in neubearbeiteter Ausgabe (101. bis 105. Tausend) erschienenem Buch *„Chemie des Alltags“* (DM 14.80/13.20). — Für weitere Versuche im Bereich von Chemie und Physik geben die Kosmos-Lehrspielzeuge und Kosmos-Baukästen nicht nur vielseitige Anregungen, sondern vor allem in geschickter Zusammenstellung die nötigen Geräte: die neuen illustrierten Pro-

KOSMOS-*Bekanntmachungen*

spekte über Kosmos-Lehrspielzeug (L 62a) und über Kosmos-Baukästen (L 610) zeigen ganz genau, was jeder Kasten enthält und was man mit ihm anfangen kann.

Auch für viele andere Liebhaber- und Ferienbeschäftigungen, für die Pflege von Hobby und Steckenpferd findet man beim KOSMOS-Verlag Anregungen und Hilfe. Der Elektro- und Radiobastler, der Briefmarken- und Münzensammler, der Zauberlehrling und der Sportler, der Bastler und Sammler — sie alle finden in KOSMOS-Büchern die richtigen Ratschläge für ihre Liebhaberei. Wir erinnern an Bücher wie: Richter „Elektrotechnik für Jungen" (DM 9.80) — Richter „Radiobasteln für Jungen" (DM 9.80) — Lorenz „Briefmarken — mein Hobby" (DM 6.80) — Büttner „Romantik der Briefmarke" (DM 6.80) — Nau „Seit Jahrtausenden begehrt — Die Geschichte des Geldes" (DM 6.80) — Leeming „Das Zauberbuch" (DM 6.80) — Grindler „Meyer treibt Sport" (DM 6.80) — Seybold-Brunnhuber „Sportbüchlein für junge Mädchen" (DM 4.20) — Stehli „Pflanzensammeln — aber richtig" (DM 6.80/5.80) — Stehli „Sammeln und Präparieren von Tieren" (DM 6.80/5.80) — Aichele „Von Samenkorn zu Samenkorn" (DM 6.80/5.80) — Salzer „Pflanzen wachsen ohne Erde" (DM 6.80/5.80) — Illies „Wir beobachten und züchten Insekten" (DM 6.80/5.80) — Schmidt „Die ganze Welt im Einmachglas" (DM 6.80/5.80) — Widmann „Neue Kosmos-Sternkarte mit durchscheinendem Deckblatt", 27 cm ∅ (DM 7.80/6.60) — „Nachtleuchtende Sternkarte für Jedermann", 22 cm ∅ (DM 4.80/4.—). Dazu aus der Reihe der KOSMOS-NATURFÜHRER vor allem Bände wie: Bechyne „Welcher Käfer ist das?" — Janus „Unsere Schnecken und Muscheln" — Wehrhahn/Fischer „Was wächst und blüht in meinem Garten?" — Schindelmayr „Welche Nutzpflanze ist das?" (jeder dieser Bände kartoniert DM 7.20/6.10, in Leinen DM 8.50/7.20) — Engelhardt „Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? (kartoniert DM 8.50/7.20, in Leinen DM 9.80/8.50) und das zur beginnenden Pilzzeit notwendige und praktische zweibändige Werk: Haas „Pilze Mitteleuropas" mit den 80 lebensechten Farbtafelbildern von Gabriele Goßner (jeder Band gebunden DM 9.80/8.50).

Professor Dr. E. Otremba, der jetzt den Vorsitz des Zentralverbandes der Deutschen Geographen übernommen hat, veröffentlicht im Herbst 1959 im Kosmos-Verlag die 2., neubearbeitete Auflage seines grundlegenden Werkes „Allgemeine Agrar- und Industriegeographie". Dieses Buch bildet Band III des Handbuchs der Allgem. Wirtschaftsgeographie „Erde und Weltwirtschaft". Auch Band IV dieses Handbuchs „Allgemeine Geographie des Welthandels und des Weltverkehrs" stammt aus der Feder von Prof. Otremba.

PHOTOGRAPHIEREN UND FILMEN

Der Zeitraffer — nicht nur ein Spaßmacher!

Alle Filmleute wissen um die groteske Wirkung des Zeitraffers und um seine Beliebtheit beim Publikum: es ist immer wieder amüsant mitanzusehen, wie alles Gefilmte sich bis ins Aberwitzige künstlich beschleunigt, der Autoverkehr z. B. trotz 50-km-Begrenzung äußerst schnell zu sein scheint, und so weiter.
Mit fast jeder Schmalfilmkamera läßt sich der belustigende Effekt erzielen, den gefilmten Bewegungsvorgängen künstlich „auf die Sprünge" zu verhelfen. Es kostet den Amateur keine Mühe, das mit den Zahlen 8, 16, 32 und 64 bezifferte Hebelchen oder Scheibchen an der Kamera so zu verstellen, daß statt der 16 nun mal die 8 vor der Markierung steht.
Doch der Zeitraffer ist vielseitig, nicht nur komisch. Wie man mit der Zeitlupe extrem schnelle Bewegungen mäßigen kann, so gibt der Zeitraffer die Möglichkeit, abnorm langsame Bewegungen künstlich zu beschleunigen.
Obwohl Hamburg ein schneller Hafen ist, sind die Ozeanriesen, die sich in ihm seewärts bewegen, langsam. Das ist die Eigenart von Ozeanriesen in Häfen. Um die Abfahrt eines solchen Meerbezwingers ein wenig dynamisch aufzuputschen und überhaupt erst den Eindruck von Bewegung hervorzurufen, sollte man eine solche Aufnahme unbedenklich im 8er-Gang filmen.
Auch Kräne bewegen sich zu langsam, als daß sie auf der Leinwand überzeugend ihre Emsigkeit dokumentieren könnten. Kräne tun nicht nur am Hafen so, sondern überall, wo und wofür sie gebraucht werden. Filmaufnahmen von ihnen, im 8er-Gang gedreht, machen sie dem Zuschauer sympathischer, weil sie sich arbeitsfreudiger geben. Da sind auch die Gondeln von Seilbahnen, die gelangweilt auf die Gipfel hangeln und die Eile ihrer Insassen souverän mißachten. Um an Aufnahmen von Gondeln nicht allzuviel Film zu verwenden, drehe man sie ebenfalls im sparsamen Zeitraffer.
Das rätselhaft schnelle Aufblühen von Blumen, das oft in biologisch ausgerichteten Kulturfilmen zu sehen ist, wird nicht im Zeitraffer aufgenommen. Es sind das Aufnahmen, die auf dem „Trickgang" der Einzelbildschaltung basieren, der auch an fast allen Amateurfilmkameras zu finden ist.
Es kommt vor, besonders beim Filmen auf abendlichen Straßen, daß der Belichtungsmesser eine Blende verlangt, die die größte Öffnung des Kameraobjektivs überfordert. Man kann dann den 8er-Gang wählen, der wahrscheinlich noch ein gutes Ergebnis bringt. Grundsätzlich, aber nicht immer; denn wenn man groteske Wirkung und künstlich beschleunigte Bewegungen vermeiden will, muß man darauf achten, daß das zu filmende Motiv möglichst unbewegt ist. Die Kamera muß natürlich auf einem Stativ fest stehen. Günter Pless

Wann ist ein Fixierbad erschöpft?

Ein Negativ-Fixierbad ist erschöpft und sollte erneuert werden, wenn 3 g Silber je Liter Lösung festgestellt werden. Ein Positiv-Fixierbad muß schon bei Anwesenheit von 2 g Silber ersetzt werden, wogegen ein Röntgen- und Repro-Fixierbad noch arbeitet, wenn 4 g Silber je Liter Lösung vorhanden sind.
Mit dem Silberprüfpapier des Tetenal-Fixierbad-Prüfers läßt sich ein Silbergehalt bis zu 6 g je Liter Lösung messen. Das geschieht auf sehr einfache Weise, indem man zu 90 ccm des zu prüfenden Fixierbades 10 ccm Ammoniak hinzufügt, gut durchmischt und dann in diese Mischung einen Streifen Silberprüfpapier für 1 Minute eintaucht. Schon nach 2 Minuten läßt sich die Farbveränderung des Prüfpapiers mit einer Farbskala, die jeder Packung beiliegt, vergleichen und der Silbergehalt ablesen.
Sollen Bäder geprüft werden, die stark gebraucht sind und vermutlich einen höheren Silbergehalt aufweisen, so verdünnt man die zu prüfende Lösung 1 : 1 mit Wasser und verdoppelt den abgelesenen Silberwert. Auf diese Weise kann der Anwendungsbereich des Tetenal-Fixierbadprüfers beträchtlich erweitert werden, so daß die Prüfung aller Röntgen- und Repro-Fixierbäder möglich ist.
Mit dieser Methode lassen sich mit genügender Genauigkeit die Fixierbäder auf ihren Silbergehalt prüfen.

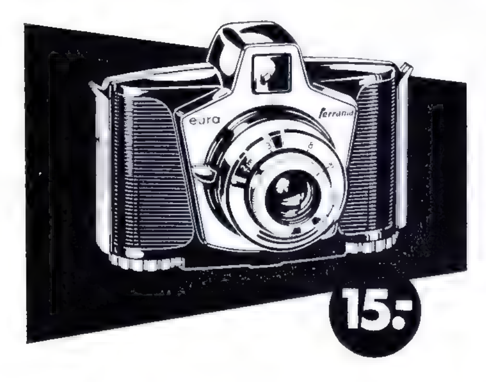
Spezialkameras halten Mondbahn fest

Mit Hilfe von Spezialkameras und photographischen Platten von Kodak bemühen sich amerikanische Wissenschaftler um neue exakte Erkenntnisse über das Universum. Auch die Bahn des Mondes wird mit allen Abweichungen festgehalten. Die Forschungen dienen der Bestimmung der absoluten Zeit und der Beobachtung von Veränderungen in der Rotationsgeschwindigkeit der Erde. Die Kameras sind in zahlreichen Observatorien an Fernrohre angeschlossen: sie zeichnen die Bewegung der Gestirne auf 16×16 cm großen Platten auf. Das Ergebnis dieser Untersuchung soll 1960 vorliegen.

TETENAL PHOTOWERK HAMBURG-LA 1

eura

macht das Knipsen leicht



Die besten Photos macht man mit Kameras, die ein großes, helles, gleichmäßig scharfes Sucherbild haben! Nicht unbedingt sind ausdrucksstarke Photos und Schnappschüsse an die technische Ausstattung einer Kamera gebunden. Das gute Photo ist vielmehr das Ergebnis einer sorgfältigen Motiv-Beobachtung und unbeschwerten Handhabung der Kamera. Von diesen Überlegungen ausgehend, entstand der Konstruktions- und Fertigungsplan für die „eura".

Mit dieser preiswerten Kamera wirbt die Ferrania für besseres Photographieren. Die „eura" mit ihrem großen Fernrohrsucher soll das Wesentliche der Photographie: Die Motiv-Beobachtung erleichtern und damit die Bildausbeute verbessern.

Objektiv: Lichtstärke f:8, Brennweite 8,5 cm, hartvergütet. Scharfeinstellung von 2 m bis unendlich regulierbar. Die Optik zeichnet das Bildformat ohne Lichtabfall gleichmäßig aus, so daß gute Farbaufnahmen mit den Ferraniacolor-Filmen – Sonnenlicht vorausgesetzt – möglich sind · **Sucher:** großer heller Fernrohrsucher mit gleichmäßig guter Schärfe · **Verschluß:** Zwei-Sektoren-Verschluß, geeicht auf 1/50 sec. · **Blenden:** f:8 und f:12 · **Synchronisation:** Der Verschluß der **eura** läßt sich mit allen Blitzlampen synchronisieren. Besonders günstig ist die Benutzung des Kleinblitzers **»Microlampo«** · **Bildformat:** 6x6 = Ein Rollfilm B II 8/120 liefert 12 Aufnahmen des beliebten 6x6-Bildformats · **Ausführung:** Gehäuse aus stoßfestem Preßstoff – Metallteile verchromt. Außenmaße: 13,8 x 10,3 x 8,8 cm · **Gewicht:** 220 g · **Zubehör:** P.V.C.-Tragriemen, der jeder **eura**-Kamera mitgegeben wird · Sofort lieferbar für die **eura** eine elegante hellbraune Leder-Bereitschaftstasche zum Preise von DM 7,80 brutto.

► **„eura" macht das Knipsen leicht – die Praxis beweist, wie leistungsfähig diese Kamera ist.**

Fragen Sie Ihren Photohändler!

– und dazu einen guten Film:





Generalvertretung:
TETENAL PHOTOWERK HAMBURG-LA 1

BÜCHERSCHAU

Geschichte der Naturwissenschaft

Richard B. Goldschmidt, **Erlebnisse und Begegnungen.** Aus der großen Zeit der Zoologie in Deutschland. Übersetzung aus dem Amerikanischen von Elisabeth de Lattin. 165 S. mit 8 Bildtafeln. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin 1959. Ganzleinen DM 14.80

Die Herausgabe einer deutschen Übersetzung der bereits im April-Heft des „Kosmos" besprochenen Originalausgabe dieses Buches (Goldschmidt, Portraits from Memory) wird von vielen unserer Mitglieder begrüßt werden. Da die Übersetzung durch Elisabeth de Lattin zudem wohlgelungen ist, kann das Buch ebenso empfohlen werden wie die amerikanische Ausgabe. Eingeleitet wird das gut ausgestattete Werk von dem Ordinarius für Zoologie an der Hamburgischen Universität, Prof. Dr. Curt Koßwig. Dr. W. F. Reinig

G. Koller, **Johannes Müller.** Das Leben des Biologen 1801—1858. (Große Naturforscher, Bd. 23.) 268 S. mit 23 Abb., 2 Bildnissen und einer Schriftprobe. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1958. Halbleinen DM 16.80

Mit spürbarer innerer Anteilnahme und wahrer Liebe zur Sache hat es der Verf. unternommen, einem der großen Klassiker der Zoologie ein Denkmal zu setzen. Leben und Wirken des hervorragenden Gelehrten, auf den die meisten bedeutenden Schulen der deutschen Zoologie zurückgehen, erstehen hier aufs neue in einer sorgfältig und geschickt zusammengestellten Biographie, die an vielen Stellen den Jubilar selbst in Briefen und Schriften zu Wort kommen läßt. Man kann es dankbar begrüßen, daß der Verf. in seinem Buch unternommen hat, Johannes Müller, der für viele zu einem bloßen Namen der zoologischen Historie geworden ist, wieder zu einem lebendigen Begriff zu machen, der nicht nur einen großen und bahnbrechenden Wissenschaftler, sondern auch einen liebenswerten Menschen umschließt. Prof. Dr. Gustaf de Lattin

Richard Bitterling, **Alexander von Humboldt.** (Reihe Lebenswege in Bildern, herausgegeben von Ernst Hermann.) 124 S. mit 104 ein- und 2 mehrfarb. Abb. Deutscher Kunstverlag, München und Berlin 1959. Ganzleinen DM 14.—

Diese Biographie in Form einer ausgezeichneten Auswahl zeitgenössischer Bilder dürfte den Beifall aller an der Geschichte der Naturforschung interessierten Leser finden. Dr. R. Bitterling, aus dessen Feder auch der Gedenkbericht zum 100. Todestage Alexander von Humboldts im Mai-Heft des „Kosmos" stammte, hat sich in jahrelanger Arbeit und trotz gesundheitlicher Erschwernisse um die Beschaffung der z. T. unbekannten und schwer zugänglichen Darstellungen bemüht und wertvolles Material erschlossen. Welch schwieriges Unterfangen dies war, ersieht man nicht nur aus dem Quellennachweis, sondern auch aus dem Buche selbst. Die Bildauswahl ist vortrefflich; jeder Abbildung ist eine kurze Erläuterung beigefügt. (Eine der Abbildungen, die einzige, zu der Humboldt und Bonpland nachweislich selbst gesessen haben, ist in dem erwähnten Gedenkbericht abgebildet.) An den Bilderteil, der den Lebensablauf, die Wirkungsstätten und die Beziehungen Humboldts zu bedeutenden Persönlichkeiten darstellt, schließt sich eine Würdigung der Persönlichkeit an. Eine Zeittafel bildet den Abschluß. So werden Leben und Werk des großen Gelehrten vor dem geistigen Auge des Lesers lebendig. Zudem ist das Buch auch in seiner Aufmachung sehr ansprechend, so daß es bestens empfohlen werden kann. Dr. J. Hagel

Physik

W. Cartellieri, A. Hocker und W. Schurr, **Taschenbuch für Atomfragen 1959.** Mit einem Geleitwort von Siegfried Balke. 300 S. Dünndruckpapier. Festlandverlag, Bonn 1959. Taschenformat, Plastikfolie DM 9.50

Dieses von Fachleuten des Atomministeriums herausgegebene Taschenbuch umfaßt auf engem Raum alle wichtigen Informationen über den Stand der friedlichen Nutzung der Atomkernenergie und über die Probleme des Strahlenschutzes in der Bundesrepublik. Neben Rechtsfragen auf dem Atom- und Strahlungsgebiet bringt es eine klare Übersicht über den Aufbau der deutschen Atomenergiewirtschaft sowie über Forschung und Ausbildung, Organisation und Institute. Es füllt damit eine Lücke aus, die bisher im Schrifttum bestanden hat. Prof. Dr. W. Braunbek

Heinz Schröder, **Atomphysik in Versuchen.** Ein methodischer Leitfaden für den Unterricht. 239 S., 174 Abb. Verlag Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig 1959. Halbleinen DM 28.—

Es ist eine offene Frage, ob man angesichts der beschränkten Zeit, die für den Physikunterricht zur

Verfügung steht, dem Schüler überhaupt eine Einführung in die moderne Atomphysik geben kann und soll. In Schröders Buch wird diese Frage bejaht. Der Herausgeber stellt mit seinen Mitarbeitern eine große Zahl von Versuchen zur Atomphysik zusammen, die wichtige Ergebnisse illustrieren und trotzdem weder in der Schwierigkeit des Aufbaus noch in der Schwierigkeit des Verständnisses den für die Schule gezogenen Rahmen überschreiten. Alle Versuche sind so eingehend beschrieben, daß sie nach der Anleitung ausgeführt werden können. Die interessante Zusammenstellung vermag dem Physiklehrer wertvolle Anregungen zu geben.

Prof. Dr. W. Braunbek

Chemie

Hans Batzer, **Einführung in die makromolekulare Chemie.** Mit einem Vorwort von H. Staudinger. 223 S. mit 30 Abb. Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg 1958. Ganzleinen DM 19.80

Die von dem Freiburger Nobelpreisträger Prof. Dr. H. Staudinger begründete makromolekulare Chemie hat in dem vorliegenden Buch von einem Schüler Staudingers eine vorzügliche, zusammenfassende Darstellung gefunden. Es werden u. a. behandelt: Eigenschaften, Aufbau, Reaktionen, Synthese und Isolierung makromolekularer Verbindungen, makromolekulare Naturstoffe (Kautschuk, Proteïne, Polysaccharide), Technologie der makromolekularen Stoffe usw. Die makromolekulare Chemie berührt viele Lebensbereiche des modernen Menschen; so sind z. B. die Organismen selber im wesentlichen makromolekulare Systeme; die aufstrebende Kunststoff- und Kunstfaserindustrie darf man als angewandte makromolekulare Chemie bezeichnen. Aus diesen Gründen wird die vorliegende, wissenschaftlich einwandfreie und abgerundete Darstellung starkes Interesse finden. Das Buch kann bestens empfohlen werden.

Dr. H. Römpp

Allgemeine Biologie

George Gaylord Simpson, **Auf den Spuren des Lebens.** Die Bedeutung der Evolution. 224 S. mit 22 Abb. Colloquium Verlag, Berlin 1957. Ganzleinen DM 12.80

Es ist sehr zu begrüßen, daß dieses Buch des bekannten amerikanischen Paläontologen nunmehr auch in deutscher Sprache vorliegt; gibt es doch eine vorzügliche Einführung in die Probleme der Evolutionsforschung, wobei auch für den Fachmann manches für ihn Interessante und Wissenswerte geboten wird. Wichtigstes Ergebnis ist Prof. Simpsons Feststellung, daß ein prinzipieller Unterschied zwischen Artentstehung und Typenentstehung nicht vorhanden ist. Die von Wolfgang und Hildegard Laskowsky sorgfältig ausgeführte Übersetzung wurde von dem Berliner Zoologen Prof. Dr. Klaus Günther eingeleitet.

Dr. W. F. Reinig

Botanik

Fritz Encke, **Pareys Blumengärtnerei.** Kultur und Verwendung der gesamten gärtnerischen Schmuckpflanzen. 2. Aufl. in 2 Bänden mit 40 mehrfarbigen Tafeln und etwa 1000 Textabb. Erscheint in etwa 22 Lieferungen von je etwa 80 S. und 2 Farbtafeln. Bd. II, Lieferung 13—15. Ermäßigter Subskriptionspreis einer Lieferung DM 12.40. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg 1959. (Einzelne Lieferungen werden nicht abgegeben.)

Mit den genannten Lieferungen liegen die ersten 15 Bogen des 2. Bandes vor. Er beginnt mit den Sumach- oder Terebinthengewächsen (Anacardiaceae). Schon bei dieser Familie zeigen sich Verbesserungen und Ergänzungen gegenüber der 1. Auflage. Neu ist z. B. eine Bestimmungstabelle für die 5 berücksichtigten Gattungen, unter denen erstmals der Mangobaum *(Mangifera)* auftritt. Die 2. Familie, die Karakabaumgewächse (Corynocarpaceae), war in der 1. Auflage nicht vertreten. So kann man fast auf jeder Seite Neues, auch bei den Abbildungen, finden. Sehr ausführlich ist die Darstellung der Schiefblattgewächse (Begoniaceae), größtenteils aus der Feder des bekannten Spezialisten Prof. Dr. E. Irmscher in Stuttgart. Die Begonien wurden bisher im gärtnerischen Schrifttum auf Grund der Wuchsform und der Blattgestalt gruppiert. Nunmehr gliedert sie Prof. Irmscher in 1. Linie nach den Blütenverhältnissen (Bestimmungsschlüssel für 24 Sektionen!). Über 50 Seiten umfaßt die Schilde-

rung der Kakteen von H. Krainz, dem Leiter der Städt. Sukkulentensammlung in Zürich; ihr geht eine systematische Übersicht (z. T. Bestimmungstabelle) von Dr. G. Buchheim in Berlin-Dahlem voraus, die sich an die jüngsten Veröffentlichungen von Buxbaum und Krainz anschließt. Die 15. Lieferung enthält u. a. die für den Freund seltenerer Warm- und Kalthauspflanzen wie für den Botaniker besonders interessanten Familien der Myrten- und Schwarzmundgewächse (Myrtaceae und Melastomaceae), ferner die Nachtkerzengewächse (Onagraceae) mit *Fuchsia*, die Araliengewächse und die Doldenblütler.
Prof. Dr. W. J. Fischer

Hans Schiller, **Die Verwendung der Pflanzen in Garten und Park.** 164 S. mit 127 Abb. auf 63 Fototafeln und 20 Musterpläne. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg 1959. Ganzleinen DM 25.—

Der als Verfasser eines umfangreichen Werkes über „Gartengestaltung" (im Rahmen der gärtnerischen Berufsarbeit) und durch seine Vorträge bekannte Autor wendet sich in seinem neuen Buch über den Kreis der Fachleute hinaus an alle „Pflanzen-Anwender". Er hat hier davon abgesehen, lange Pflanzenlisten für diesen oder jenen Zweck aufzustellen — solche finden sich z. B. in unserem Kosmos-Naturführer „Was wächst und blüht in meinem Garten?" —, vielmehr wollte er darlegen, „welche Gedanken obwalten müssen, wenn Pflanzungen aller Art, seien es nun Einjahrsblumen, Stauden oder Gehölze rein oder gemischt durchgeführt werden". Die einzelnen Hauptabschnitte beschäftigen sich mit den Lebensbedingungen der Pflanzen, ihrer Zweckverwendung (Raumbildner, Schmuckmotive), der Betrachtung der Pflanzen nach ihrer Gestalt (ethische [sic!] Subgesetze als Richtschnur, Pflanzenphysiognomik) und der „Pflanzen-Benachbarung" (Pflanzen unter sich, Pflanze und Architektur). Erläutert werden die ganz aus der Praxis herausgewachsenen Ausführungen Schillers durch zahlreiche instruktive Photos von Einzelpflanzen und Pflanzengruppen sowie durch 20 Bepflanzungspläne, die der Verf. entworfen und ausgeführt hat.
Prof. Dr. W. J. Fischer

Zoologie

Robert Mertens, **Quer durch Australien.** Biologische Aufzeichnungen über eine Forschungsreise (Senckenbergbuch 36). 200 S. mit 38 Federzeichnungen, 8 Farbaufnahmen und 2 Skizzen. Verlag Waldemar Kramer, Frankfurt a. M. 1958. DM 8.50

Prof. Dr. R. Mertens, Direktor des Senckenberg-Museums Frankfurt a. M., bereiste zusammen mit Dr. Felten von Januar bis Mai 1957 Australien. Ihr Interesse galt vor allem der Herpetofauna, den australischen Fledermäusen und dem Dingo. Mit Ausnahme einer etwa 600 km langen Strecke von Tennant Creek bis Mt. Isa wurde die Reise im Flugzeug zurückgelegt. Dabei wurden vor allem der Südwesten (Perth, Albany, Marble Bar), die Mitte des Landes (Ayers Rock, Alice Springs, Tennant Ck.), die Ostküste (Townsville, Cairns) und die großen Städte besucht. In dem ansprechenden kleinen Band berichtet Prof. Mertens über seine Eindrücke sowie über die gesammelten und beobachteten Pflanzen und Tiere (im Register sind knapp 200 Gattungsnamen erwähnt). Eine kurze Einführung in die Entstehungsgeschichte der Atolle und in die Tiergeographie Australiens beschließt das jeden Naturfreund anregende Buch, dem 8 prächtige Farbaufnahmen und viele schöne Zeichnungen von Pflanze und Tier beigegeben sind.
Dr. W. Hellmich

Walter Wüst, **Tierkunde.** I. Band: Wirbeltiere, I. Teil: Säugetiere. 168 S. 182 Abb. Bayerischer Schulbuch-Verlag, München 1957. DM 6.80

Zur „Pflanzenkunde" von Elisabeth Ewald und „Biologie" von Karl von Frisch gesellt sich nun die „Tierkunde". Der vorliegende 1. Teil behandelt die Säugetiere, durch welche die Kinder im Unterricht ins Reich der Tiere eingeführt werden sollen. So ist denn auch der Stoff bildhaft, lebendig und gut verständlich dargestellt, sind alle Nebensächlichkeiten fortgelassen und die Formen in ihrer Fülle bewußt stark beschränkt. Eröffnet wird das Gebiet durch eine Schilderung des Menschenkörpers, es folgen die dem Kinde vertrauten Haussäugetiere und anschließend in systematischer Reihenfolge wichtigste Vertreter der Wildsäuger, wobei jeweils auf die Zusammenhänge zwischen Körperbau

und Lebensweise hingewiesen wird. Begrüßenswerterweise verzichtet der Verf. auf Darstellung von Lebensgemeinschaften, da das Kind ja zuerst die Einzelformen kennenlernen muß, bevor es imstande ist, sie im übergeordneten Zusammenhang zu sehen. Die zahlreichen naturgetreuen Farbbilder von Ludwig Binders Meisterhand sprechen die Kinder sehr an und prägen ihnen die behandelten Tiere fest ein. Am Schluß jedes Kapitels steht eine straffe Zusammenfassung, am Schluß des Buches eine erfreulicherweise ganz moderne systematische Übersichtstabelle der behandelten Formen. Eine Anzahl kleiner sachlicher und bildlicher Unrichtigkeiten läßt sich wohl bei der Ausgabe weiterer Auflagen dieses schönen, Tierverständnis und -liebe erweckenden Unterrichtswerkes leicht beheben. Dr. Th. Haltenorth

Gaston Fagel, **Paederini (Coleoptera Polyphaga).** Fam. Staphylinidae. (Exploration du Parc National de l'Upemba.) 470 S. mit 359 Abb. Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge, Brüssel 1958

Die Systematik der Staphyliniden liegt noch recht im argen. Viele Gattungen enthalten Arten, die nur mehr oder weniger miteinander verwandt sind. Der Grund für diese unerfreuliche Tatsache ist darin zu suchen, daß bisher für die Zusammenstellung ungeeignete Merkmale herangezogen wurden. In dem vorliegenden umfangreichen Werk wird die Unterfamilie Paederini neu bearbeitet, allerdings nur die Tiere der äthiopischen Region. In vorbildlicher Weise erfährt nicht nur jede neu erkannte Art und neu aufgestellte Gattung eine ausführliche Beschreibung, auch die seither bekannten Arten werden eingehend behandelt — für Spezialisten eine höchst willkommene Darstellung.
Dr. K. W. Harde

Joachim Steinbacher und H. E. Wolters, **Vögel in Käfig und Voliere.** Teil Ba: Einheimische Singvögel I, bearbeitet von Jürgen Nicolai und H. E. Wolters, Lieferungen 6—10, je 12 S. Hans Limberg Verlag, Aachen 1958. Subskriptionspreis je Lieferung DM 2.45, Einzelpreis DM 2.80

Nach der eingehenden Beschreibung der zahlreichen Rassen der Kohlmeise folgt die ausführliche Darstellung ihrer Lebensweise, die als vortrefflich bezeichnet werden kann. Zur Käfigung von Kohlmeisen ist zu sagen, daß sich alt eingefangene Tiere nicht eignen. Ihre Unverträglichkeit kann sich bis zum Mord steigern. Mit handaufgezogenen Kohlmeisen kann man bessere Erfahrungen machen. Von den Spechtmeisen wird als erster der Korsikanische Kleiber, der auf die Gebirgswälder Korsikas beschränkt ist, erwähnt. Er ist wohl zum erstenmal von dem Ornithologen Dr. Hans Löhrl gekäfigt worden. Es folgt die genaue Beschreibung unseres einheimischen Kleibers, seiner Rassen, seiner Lebensweise, Käfigung, Aufzucht von Nestlingen usw. Eine schöne Farbtafel mit Kohl-, Blau- und Sumpfmeise sowie vom Kleiber ist beigefügt. Auf den Felsenkleiber folgt der Mauerläufer. Über dessen Käfigung werden die zeitlich weit zurückliegenden Erfahrungen der Schweizer Girtanner und Zollikofer mitgeteilt. Anschließend wird die Familie der Baumläufer behandelt. Es folgt die Familie der Zweigsänger oder Grasmückenartigen, im einzelnen eine genaue Darstellung von Sperber-, Orpheus-, Masken-, Samtkopf-, Bart-, Sarden- und (mit Farbtafel) Provencegrasmücken. Die Nomenklatur wird erörtert. Verbreitung, Rassen und Lebensweise werden beschrieben. Trotz der strengen wissenschaftlichen Darstellung kommt der Vogelliebhaber auf seine Rechnung. Außer älteren Autoren (Rausch) werden auch neuere (Heinroth) angeführt. Vom Letztgenannten rührt eine ausführliche Schilderung des Gefangenenlebens einer jung aufgezogenen Sperbergrasmücke her. Ein Männchen erreichte bei ihm ein Alter von 10 Jahren. Eine besonders schöne Würdigung erfährt die Orpheusgrasmücke, die eigentliche „Sängergrasmücke". Beachtenswert ist, daß zwar in der Liebhaberliteratur der Gesangswert dieser Grasmücke „bis zum Überdruß diskutiert", aber eine biologische Beobachtung und Schilderung der wichtigsten Verhaltensweisen dieses anziehenden Vogels nirgends veröffentlicht wurde. Diese Lücke sollten die Vogelliebhaber ausfüllen. Bei der Samtkopf- und Bartgrasmücke sind aus der neueren Zeit die Mitteilungen Reinboths und Schillers, bei der Provencegrasmücke die von Neunzig und Thiele erwähnt.
Oberstaatsanwalt i. R. W. Bacmeister

Karl v. Frisch, **Aus dem Leben der Bienen** (Verständliche Wissenschaft. Naturwissenschaftliche Abteilung, Bd. 1). 6., neubearbeitete und ergänzte Auflage. VII und 179 S. Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1959. Ganzleinen DM 8.80

„Das Leben der Bienen ist ein Zauberbrunnen. Je mehr man aus ihm schöpft, desto reicher fließt er." Wie wahr dieser Satz ist, mit dem Prof. v. Frisch das Vorwort zu dieser 6. Auflage seines beliebten und weit über die Imkerkreise hinaus bekannten Büchleins einleitet, das zeigt ein Vergleich dieser neuen Auflage mit der 5., im Jahre 1953 erschienenen. Was konnte nicht alles in diesen wenigen Jahren an neuen Erkenntnissen gewonnen werden durch zielbewußte Forschung des Verf., seiner Schüler und Mitarbeiter. Es sei nur der Transozeanversuch zum Zeitsinn der Bienen erwähnt, durch den nachgewiesen wurde, daß die Bienen imstande sind, die Tageszeit an einer „inneren Uhr" abzulesen. Oder die Forschungen über die Entwicklung der Bienensprache bei verwandten, entwicklungsgeschichtlich noch tiefer stehenden Bienenarten. Diese Dinge und manche andere sind neu in das Büchlein aufgenommen, das dadurch den Anspruch erheben kann, eine umfassende Darstellung aller mit dem Leben der Bienen zusammenhängenden Fragen nach dem augenblicklichen Stande unseres Wissens zu geben. Der Verf. will, wie er in seinem Vorwort schreibt, „die Aufmerksamkeit darauf lenken, daß sich im Staate der kleinen Bienen Dinge begeben, die anders, aber nicht von minderem Range sind, wenn man sie neben menschliche Gepflogenheiten und Fähigkeiten stellt." Und er will diese Dinge, soweit es geht, verstehen lehren! Mit meisterhafter Darstellungskunst ist dem Autor seine Absicht voll und ganz gelungen, eine knapp gefaßte, gemeinverständliche Darstellung des Lebens der Bienen zu geben, die, um wieder mit Prof. v. Frisch zu sprechen, „jedem Freude machen muß, der sich im Wirbel der Technik ein offenes Gemüt für die belebte Natur bewahrt hat". Dr. W. Forster

Geographie

Alfred Hettner, **Allgemeine Geographie des Menschen.** Herausgegeben von Heinrich Schmitthenner. II. Band: Wirtschaftsgeographie. Bearbeitet von Ernst Plewe. 371 S. W. Kohlhammer Verlag, Stuttgart 1957. Leinen DM 27.—

In demselben Jahr, da das fünfbändige Werk „Erde und Weltwirtschaft" (Franckh'sche Verlagshandlung) fertiggestellt wurde, erschien nun auch dieser der Wirtschaftsgeographie gewidmete, von E. Plewe bearbeitete Band des Altmeisters der deutschen Geographie. Es ist vorab ein Akt der Pietät, eine mühevolle Arbeit der Nachlaßverwalter, wie ja auch H. Schmitthenner bedauert, daß er erst 15 Jahre nach Hettners Tod die Akten über diese Hinterlassenschaft habe schließen können. Von den geplanten, aber nicht mehr erscheinenden Bänden (Siedlungsgeographie und Geographie der Völker und Staaten) wird im Anhang eine Gliederung mitgeteilt. Auch fehlen Karten und Register. Trotzdem ist der in seiner Idee, der Durchgliederung und der Anschaulichkeit meisterhafte Band ein wertvolles Werk, „den Geographen zu bilden und zu fesseln, dem jungen Forscher ein breites Feld von Problemen zu öffnen". Praktische Literaturzusammenstellungen jeweils bei den Abschnitten sind bis in die neuere Zeit fortgeführt. Dr. H. Schiffers

Malcolm MacDonald, **Im Lande der weißen Radschas.** Als Gouverneur in Borneo. 289 S. mit 42 Abb. auf Kunstdrucktafeln. Orell Füssli Verlag, Zürich 1957. Leinen sfr 19.90, DM 19.20

Als nach dem Ende des 2. Weltkrieges der dritte der „weißen Radschas" sein 120 000 km² und über ½ Million Einwohner zählendes Land Sarawak an den englischen König abtrat, mußte Malcolm MacDonald als Gouverneur der Malaienstaaten und Britisch-Borneos die britische Krone bei der Übergabe vertreten. Seitdem hat er wiederholt die Stämme im Urwald Borneos besucht und enge Freundschaft mit ihren Anführern geschlossen. Humorvoll und ungezwungen plaudert er hier von den liebenswerten Menschen, die noch vor kurzem auf Kopfjagd gingen, von ihren intelligenten Häuptlingen, ihrem heidnischen Kult, ihren Tage und Nächte dauernden Festen, ihrem Leben und ihrer nicht ganz problemlosen Umstellung auf das Leben des 20. Jh. Der ganze Zauber der Urwaldlandschaft Sara-

waks wird vor dem Leser lebendig, ja, man glaubt, die Gestalten des Buches leibhaftig vor sich zu sehen. Kurz: Ein anschaulich und ansprechend geschriebenes, interessantes Buch, das man mit Vergnügen liest. Nur schade, daß ihm keine Karte beigegeben ist, auf der die Orte, Gewässer, Berge und Stammesgebiete verzeichnet sind. Dr. J. Hagel

Walter Ulrich Guyan und Hans Steiner, **Der Rheinfall.** (Schweizer Heimatbücher, Bd. 83.) 30 S. Text und 32 Bildtafeln. Verlag Paul Haupt, Bern 1958. sfr/DM 4.50

Marcel Rosset, **Der Genfersee** (Schweizer Heimatbücher, Bd. 86/87.) 24 S. Text und 48 Bildtafeln. Verlag Paul Haupt, Bern 1958. sfr/DM 9.—

Diese beiden neuen Bände der Schweizer Heimatbücher dürften auch über die Grenzen der Schweiz hinaus reges Interesse finden; behandeln sie doch Gebiete, die als beliebte Ausflugsziele berühmt sind. Die Texte im ersten Bändchen beschreiben: „Das Rheinfallerlebnis in Dichtung und Bildender Kunst“ und „Naturgeschichtliches vom Rheinfall“; im 2. Bändchen wird eine froh-beschwingt geschriebene allgemeine Darstellung des Genfersees, seiner Ufer, seiner Vögel und was sonst von Interesse sein mag, gegeben. Beide Bändchen enthalten eindrucksvolle Abbildungen, die lebhafte Erinnerungen oder Reiselust erwecken. Dr. J. Hagel

Fritz Kolb, **Einzelgänger im Himalaya.** 175 S. mit 16 Bildtafeln und 3 Kartenskizzen. Verlag F. Bruckmann, München 1957. Ganzleinen DM 13.80

Zwei österreichische und vier englische Lehrer und Studenten legen vor fast 20 Jahren ihre Ersparnisse zusammen, um ihre Ferien im Himalaya zu verbringen. Sie besteigen 1939 in Lahul den Mulkila und werden vom Kriege überrascht. Aus den Bergsteigern werden teils englische Soldaten, teils deutsche Gefangene. Nach Entlassung aus der Gefangenschaft eilt Fritz Kolb 1945 von seinem Arbeitsplatz im äußersten Süden Indiens zu einer zweiten Himalaya-Gruppe (Garhwal), wo er erneut verhaftet wird. Ein Jahr später findet er sich mit zwei Kameraden abermals im Himalaya ein (Padar), um mit bescheidensten Mitteln und unter größten Strapazen sich den mächtigen Hauptgipfeln der Gruppe zu nähern. Auf dem Rückmarsch, der ein Wettlauf mit dem Kalender wird, führen sie eine doppelte Überschreitung des Himalaya-Hauptkammes durch. Dr. W. Hellmich

Land- und Forstwirtschaft, Jagd

L. Schmitt, **Vom Segen der richtigen Düngung.** 2., neubearbeitete Aufl. 199 S. DLG-Verlag, Frankfurt a. M. 1958. Kart. DM 7.60, Halbleinen DM 9.—, Ganzleinen DM 10.40

Daß die Düngung auch zum Unsegen werden kann, ist manchen Landwirten und Erwerbsgärtnern in den letzten Jahrzehnten eine bittere Erfahrung gewesen. Inzwischen ist man wohl allgemein zu der Anschauung gekommen, daß „künstliche Düngung“ nur dann zum Unsegen gereicht, wenn sie unrichtig gehandhabt wird, und Bücher wie das vorliegende haben viel dazu getan, Landwirte und Gärtner aufzuklären über das Wesen einer „harmonischen Düngung“, welche die Quantität der Erträge auf eine beachtliche Höhe bringen kann, ohne der Qualität abträglich zu sein. Daß der 1. Aufl. (Herbst 1954) nun schon die 2. folgen mußte, ist ein guter Wertmesser für dieses Buch, das neu bearbeitet und auf den heutigen Stand des Wissens gebracht worden ist. Auch die neuesten Erkenntnisse über das Leben im Boden sind ebenso berücksichtigt wie die neuen Methoden der Zubereitung der „Wirtschaftsdünger“, die neben der mineralischen Düngung nun wieder eine so bedeutende Rolle spielt. Jedem, der an Fragen von Ackerbau und Gartenbau ernsthaft interessiert ist, ist dieses Buch sehr zu empfehlen. Dr. H. von Bronsart

Günther Pacyna, **Agrar-Fabriken oder Bauernhöfe?** 363 S. Holsten-Verlag, Hamburg 1958. Ganzleinen DM 18.50

Ein aktuelles Buch, das nicht nur den Volkswirt interessiert, sondern auch den Naturfreund anspricht: Ackerbau als biologische Industrie, das Tier als Maschine, Begegnung des Bauern mit der modernen

Naturwissenschaft, Fragen der Flurbereinigung. Der Verfasser hat viele Tatsachen zusammengetragen, und gerade da, wo wir ihm nicht folgen wollen, sind wir gezwungen, uns Gedanken zu machen über ein Problem, das jeden von uns angeht. Soll das Bauerntum untergehen? In welcher Form kann es leben? Wie weit darf das Streben nach Umformung der Natur gehen? Ein begrüßenswertes Buch, das zum Nachdenken ruft!

Oberforstmeister W. Koch

Paul Vetterli, **Von Jagden und vom Jagen.** 256 S. mit 31 Bildtafeln. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin 1957. Ganzleinen DM 16.80

Der Jäger wird sich in dem Buch an den eigentlichen Jagdberichten freuen, er wird dem Erzähler gern zur Jagd auf den Hirsch in die Karpathen und zu der auf den Elch nach Norwegen folgen. Wir Naturfreunde begleiten Vetterli lieber beim Pirschen durch Ried und Moor, wir sitzen mit ihm beobachtend und meditierend auf der Kanzel oder nehmen an nächtlicher Lockjagd auf Dachse teil. Das Buch ist in guter Sprache geschrieben und verrät eine so saubere Einstellung zur Natur und zum Wild, daß es wirklich empfohlen werden kann — vor allem auch der jagdlich begeisterten Jugend; denn Vetterli vergißt bei allem Jagen (und das ist Töten) nie die Ehrfurcht vor dem Leben.

Oberforstmeister W. Koch

Photographie

Hans Windisch, **Die neue Foto-Schule III:** Farbenfotografie. 189 S. mit 54 farbigen Abb., darunter 32 ganzseitige Tafeln. 6. Aufl. Heering-Verlag, Seebruck am Chiemsee 1958. DM 19.80

Unter den zahlreichen Büchern über Photographie in natürlichen Farben nimmt dieses immer noch einen besonderen Platz ein: 1. baut es systematisch auf den beiden Schwarz-Weiß-Bänden der „Fotoschule" auf, und 2. ist es auch dem phototechnisch Unbegabten ohne weiteres verständlich. Letzteres wurde erreicht durch die lebensnahe Darstellungsweise des Autors. Die zahlreichen farbigen Abbilungen geben manche schwer zu beschreibenden Phänomene vorzüglich wieder. Diejenigen farbigen Abbildungen, die lediglich der Ausstattung des Buches dienen, hätten allerdings wohl besser ausgewählt werden können. Hans-Joachim Reinig

Nachschlagewerke

Curt Hunnius, **Pharmazeutisches Wörterbuch.** 3. Aufl. 731 S. mit 17 Tab. und 112 Abb. Walter de Gruyter, Berlin 1959. Ganzleinen DM 32.—

Von dem vor 9 Jahren erstmalig erschienenen Pharmazeutischen Wörterbuch liegt nunmehr die 3. Auflage vor, ein Beweis dafür, daß sich das Lexikon als sehr brauchbar erwiesen hat. Nachdem bereits in der 2. Auflage (1954) 300 neue Stichwörter eingefügt worden waren, wurde auch die 3. Auflage wiederum erweitert. Insgesamt beträgt die Umfangserweiterung seit der 1. Auflage 227 Seiten. Auch die biographischen, bibliographischen und etymologischen Notizen wurden vermehrt. In den Tabellenanhang wurden Alkohol-Verdünnungs-Tabellen aufgenommen. Der Referent ist überzeugt davon, daß auch die 3. Auflage des „Hunnius" viele dankbare Benutzer finden wird. Dr. W. F. Reinig

Karl Lüders, **Kleines Küstenlexikon.** Technik und Natur, wichtigste Begriffe in Wort und Bild. (Veröffentlichungen des Niedersächsischen Amtes für Landesplanung und Statistik, Reihe A: Forschungen zur Landes- und Volkskunde, 1. Natur, Wirtschaft, Siedlung und Planung, Bd. 68.) 149 S. mit 216 Abb. u. 4 Tafeln. Verlag Walter Dorn, Bremen-Horn 1958. Kart. DM 5.70

In knappen Sätzen wird hier eine große Zahl von Spezialausdrücken aus dem Küstengebiet leicht verständlich erläutert. Eine Fülle von gut ausgewählten, anschaulichen Abbildungen, die hauptsächlich aus dem niedersächsischen Küstenbereich stammen, trägt sehr zum Verständnis der Ausführungen bei. Im ganzen ist das Buch ein ansprechend gestaltetes, sehr brauchbares und nützliches Speziallexikon, das allen, die sich für Meer, Schiffahrt und Küste interessieren, vor allem aber auch den Lehrkräften im Binnenland, gute Dienste erweisen kann, zumal es leicht erschwinglich ist.

Dr. J. Hagel

Verschiedenes

M a x H a a s e, **Optiker-Taschenbuch.** Die kleine Fachlehre des Augenoptikers mit einer Einführung in die Lehre vom Licht. 3., verbesserte und ergänzte Aufl. 410 S. mit 292 Textabb. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m. b. H., Stuttgart 1958. Leinen DM 26.50

Was der Augenoptiker an Wissen braucht, ist hier in kürzester Form zusammengefaßt. Aber nicht nur die Augenoptik ist berücksichtigt, sondern alles, was diese irgendwie berührt: Kameras, Fernrohre, Mikroskope. Das Buch ist vor allem für den Optikernachwuchs als Ergänzung zum Berufsschulunterricht und für den Lehrmeister als Nachschlagebuch gedacht.

Hans-Joachim Reinig

J o s u é d e C a s t r o, **Weltgeißel Hunger.** Mit einem Vorwort von Lord B o y d - O r r, übersetzt aus dem Englischen von G e r h a r d H e b e r e r. 369 S. Musterschmidt-Verlag, Göttingen-Berlin-Frankfurt 1959. Leinen DM 19.80

Dieses glänzend und mit großer Sachkenntnis geschriebene Buch verwendet das Wort Hunger nicht im Sinne eines Nichtbefriedigenkönnens der Eßlust, sondern — in moderner Sinngebung — als Mangel an zur Erhaltung der Gesundheit erforderlichen Bestandteilen unserer Nahrung, wozu Eiweißstoffe, Aminosäuren, Vitamine, Spurenelemente und andere Stoffe gehören, insgesamt etwa 40. Unter diesem Gesichtspunkt betrachtet, hungern etwa 85 % der Bevölkerung der Erde. Der Verfasser, ehedem Vorsitzender des Exekutivrates der UNO-Landwirtschaftsorganisation, jetzt Direktor des Ernährungsinstituts der Universität Rio de Janeiro, stellt zwei bedeutsame Thesen auf: 1. Hunger ist keine unvermeidbare Plage, sondern ein von den Menschen selbst verschuldetes Übel. 2. Nicht Überschuß an Menschen verursacht Hungersnot, sondern chronischer Hunger bewirkt Übervölkerung. Manches in dem Buch Gesagte wird zu Diskussionen Anlaß geben; doch dürfte jeder das Buch mit großem Gewinn lesen.

Dr. W. F. Reinig

R i c h a r d K o c h, **Jenseits aller Grenzen.** Tatsachen und Probleme an der Schwelle eines neuen Weltzeitalters. 285 S., 28 ganzseitige Tafeln, 30 Abb. und Tabellen. Awa-Verlag, München [1959]. Leinen DM 22.80

R. Koch behandelt in diesem ausgezeichneten Buch die Grundzüge der Raumfahrt, die Sputniks und Explorer, die Fliegenden Untertassen, Vierdimensionales, Parapsychologisches und andere höchst aktuelle Dinge in gemeinverständlicher, fesselnder und dennoch kritischer, wissenschaftlich einwandfreier Darstellungsform, die auch dem „Mann auf der Straße" einleuchtet. Viele physikalische Grundtatsachen, die zum Verständnis der Raumfahrt unerläßlich sind, werden durch Vergleiche mit Alltagserfahrungen so einleuchtend erklärt, daß manches unklar Gebliebene plötzlich verstanden wird. Zahlreiche technische Daten, die man sonst aus Zeitschriften zusammensuchen muß, sind hier bis Ende 1958 im sachlichen Zusammenhang behandelt; viele Tafeln bringen seltene, sonst nur schwer zugängliche Originalaufnahmen. Wer den Fortschritten der Raumfahrt, über die Rundfunk und Presse fast täglich berichten, mit Verständnis folgen will, muß zu diesem Buch greifen.

Dr. H. Römpp

KOSMOS-FREUNDE UNTER SICH

Billiges Fernrohr kauft Bortel, Renningen, Hauptstraße (Leonberg)

Hochwertiges Mikroskop (bis 1300fach) mit Zubehör, fabrikneu gegen Gebot zu verkaufen. Büsselmann, Bad Gandersheim

Voigtl. Stereo-Spiegelreflex 4,5 × 10,7, mit 3 Xeliaren, Comp.-Synchr., Vors.-Linsen u. Filter, Lederkoffer u. 3 Wechselmagazine u. farb. Einlagen zu verkaufen, prima erhalten. Preis DM 150.—. Angebote unter 74

Anbiete Skelette, Gorilla ad. d. Schädel, span. Vogelbälge usw. Kolibribalgsammlung. Muscheln. Anf. Rückp. K. Fritsche, Bremerhaven, Goethestr. 50

Wir suchen für unseren Sohn, 17jährig, sehr tierliebend, Austausch oder au-pair-Beschäftigung in naturliebendem Milieu für Monat August, zwecks Erweiterung der deutschen Sprache. Baenziger, Via A. Cecchi 9, Milano

Selbstunterrichtsbriefe für Rechnen u. Mathematik antiquarisch gesucht. Angebote unter 73

Neuwertig Bolex C 8, Pan Cinor 36 mit Tasche, Bauer T 10 mit Tonkoppler. Neuwert DM 1800.—. Verkaufe gegen Höchstgebot. Gerhard Franz, Büchenbronn/Pforzheim, Schlafergasse 21

Verkaufe Andrees Handatlas 1898, Geographische Anstalt von Velhagen u. Klasing. 300 Seiten. Anfragen u. Preisangebote an Peter J. Rohden, Essen, Brigittastr. 40

Verkaufe Kosmos 1909 bis 1958 gebunden, Beilagen gebunden oder broschiert gegen Gebot. Baumann, Lahr, Marktstr.

Interessante Sammlung von kleinen Steinen und Mineralien preisgünstig abzugeben. Frau F. Bergmann, Freudenstadt, Marktplatz 38

Wegen Todesfall umständehalber zu verkaufen ein Uni-Rax-Vergrößerungsgerät Corygon II 1 : 4, 5 f = 75 mm Filmbühne, 24 × 36 und 6 × 6 kaum gebraucht. Neuwert DM 286.—. Vergrößerungskassette, Doppeltrockenpresse 220 Volt, Folien, Entwicklungszangen, Dunkelkammereinrichtung, komplett DM 280.—. Eduard Pemp, (13a) Amberg/Opf., Badgasse Nr. 11

Verkaufe Kosmos 1950 bis 1957 gegen Gebot. Angebote unter 76

Wünsche Briefwechsel mit Zoologiestudenten. Dietmar Hoenle, Kuchen/Fils, Langestr. 27

Angebot: Grundschlittenmikrotom nach Leitz für Paraffin- und Celloidinschnitte in sehr gutem Zustand sowie eine Anzahl Utensilien zur Herstellung mikroskopischer Präparate. Großes Aquaterrarium und ein großes u. kleines Aquarium. Kosmoszeitschrift von 1930 bis 1957, teils gebunden, teils in Mappen. Ca. 160 Kosmosbändchen, die meisten gebunden, alles tadellos erhalten. Dr. Baumgärtner, Schw. Hall, Obere Herrengasse 14

Verkaufe **Delrama-Breitwandvorsatz,** passend f. alle 8-mm-Schmalfilmkameras u. Projektoren, fabrikneu DM 120.— (Neupreis 180.—) sowie f. 9,5 u. 16 mm DM 199.— (Neupreis 300.—). E. Bleicher, Nürnberg, Sulzbacher Str. 88

Mikroskop, wenig gebraucht, Rheinoptik, Kreuztisch, 5, 10, 15 × 10, 45, 100 umständehalber zu verkaufen. DM 350.—. Angebote unter 75

Zoolog.-Studentin sucht Haselmäuse zu kaufen. Angebote unter 78

Mikrokosmos, Jahrg. 1908 bis 1954 und Einzelhefte. **Pelztierzüchter,** Jahrg. 1937 bis 1951 zu verkaufen oder Tausch gegen Briefmarken Altdeutschland. Dibbern, Hamburg, Neuer Steinweg 26

Kosmosjahrgänge 1928 bis 1933 und Buchbeilagen 1922, 1925 (3 Bände), 1926, 1928 bis 1933 und 1936 bis 1939 abzugeben. Alle Bücher gebunden und neuwertig. Angebote unter 77

Contina II (Novar 1 : 3,5 / 45, Bel.-Messer), dazu B.-Tasche, Gelbgrünfilter, 2 Vorsatzlinsen 110—27,5 cm. DM 125.—. Dieter Werner, Gießen, Nahrungsberg 15

Fabrikneue Agfa Movex 88 L, ca 15 % unter Preis abzugeben. J. Krüers, M.-Gladbach, Immelmannstr. 76

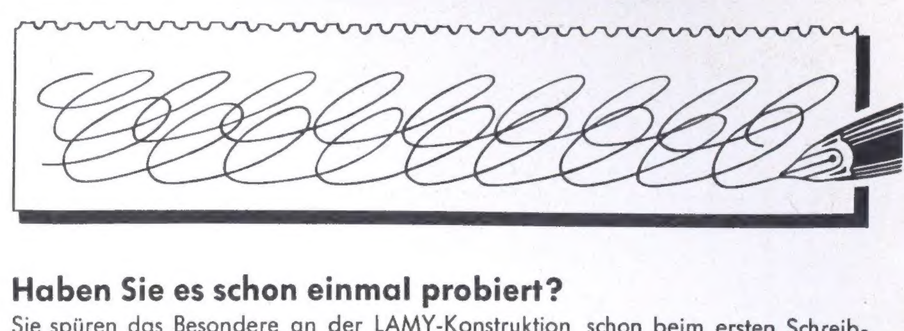
Hegi, Flora von Mitteleuropa, 13bändig, neuwertig, abzugeben. Preisangebote unter 79

Beilagenhinweis:
Dieser Ausgabe ist ein interessantes Angebot des Süddeutschen Schreibmaschinen-Vertriebes Häussler & Steinhilber, Stuttgart O, Archivstr. 10, über Olympia-Schreibmaschinen beigefügt, auf das wir unsere Leser besonders aufmerksam machen.
Einem Teil unserer Ausgabe liegt ein Prospekt der Firma Hans-Gerh. Schwab, Essen, bei. Wir bitten unsere Leser um gef. Beachtung.

KOSMOS DIE ZEITSCHRIFT FÜR ALLE FREUNDE DER NATUR
Jährlich erscheinen 12 reichbebilderte Monatshefte und 4 Buchbeilagen. Ausgabe A (mit kartonierten Buchbeigaben) vierteljährlich DM 3.90, Ausgabe B (mit Buchbeigaben in Ganzleinen) vierteljährlich DM 4.90 zuzüglich Zustellgebühr, Einzelheft DM 1.10. In Lesezirkeln darf der KOSMOS nur mit Genehmigung des Verlages geführt werden. Der KOSMOS wird nach 66 Staaten in allen Erdteilen versandt. Bezug durch jede Buchhandlung. Bei Schwierigkeiten wende man sich an die Hauptgeschäftsstelle des KOSMOS, Stuttgart O, Pfizerstraße 5—7.
Verantwortlich für den Anzeigenteil Gerhard Ballenberger, Stuttgart. In Österreich für Herausgabe und Schriftleitung verantwortlich: Ernst F. Fenzl, Wien XVIII/110, Gregor-Mendel-Str. 33. — Postscheckkonten: Stuttgart 100 / Stockholm 4113 / Zürich VIII, 47 057 / Wien 108 071. Schwäbische Bank, Stuttgart / Städt. Girokasse Stuttgart 449. —

Printed in Germany. Gedruckt in der Offizin A. Oelschläger'sche Buchdruckerei, Calw (Schwarzwald)

Tintenfluss genau dosiert

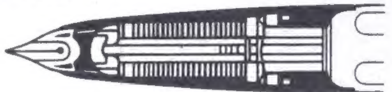


Haben Sie es schon einmal probiert?

Sie spüren das Besondere an der LAMY-Konstruktion schon beim ersten Schreibversuch – und Sie sehen es auch, wenn Sie die Federspitze einige Zeit leicht und spielerisch über das Papier gleiten lassen: Kein Tropfen zuviel gerät aus der LAMY-Feder – aber auch kein Tropfen zu wenig! Die Federspitze erhält genau die Tintenmenge, die Sie jeweils braucht, um tadellos sauber und ohne jede Störung zu arbeiten. Niemals muß Ihre Hand durch Druck nachhelfen.

Das automatische Steuerungssystem

Die LAMY-Tintomatic mit ihren feinen Kanälen und den 21 Ausgleichskammern



Der gleichmäßige Tintenfluß ist eine der wesentlichen Eigenschaften des eleganten LAMY 27. Er wird durch die LAMY-Tintomatic bewirkt – ein Steuerungssystem, das unter allen Luftdruckverhältnissen automatisch funktioniert. Bei Überdruck im Tintenraum nehmen die Ausgleichskammern die überschüssige Tintenmenge auf und reservieren sie solange, bis die Feder sie braucht. Die LAMY-Tintomatic erreicht außerdem durch ihre neuartige Tintenführung bis zur Federspitze, daß die Feder bei Berührung des Papiers sofort schreibbereit ist. Mit leichter Hand und ohne jede Mühe formen Sie die Buchstaben: gleichmäßig, gestochen klar und zügig.

Preise: DM 19.50, 25.-, 29.50 und 39.-. In schwarz und verschiedenen aparten Farben sowie in allen gebräuchlichen Federspitzen durch den Fachhandel. Machen Sie eine unverbindliche Schreibprobe im nächsten guten Fachgeschäft!



mit LAMY-Tintomatic

25 Jahre Federgarantie

Mit den gleichen technischen Vorzügen, jedoch einfacher ausgestattet: LAMY 99 (14 Karat Goldfeder, 5 Jahre Federgarantie) **DM 13.50**, LAMY ratio für Schule und Kolleg (Edelstahlfeder mit Rutheniumspitze, 5 Jahre Garantie) **DM 8.50** und **DM 10.-**.

Gutschein für kostenlose Zusendung der interessanten neuen Druckschriften über LAMY 27 und LAMY ratio. Ausschneiden und auf Postkarte oder im Umschlag mit Ihrer genauen Adresse einsenden an

C. JOSEF LAMY GMBH, Abt. 254 HEIDELBERG

(Wenn Ausschneiden nicht erwünscht, Druckschriften einfach durch Postkarte verlangen.)